SAFETY, TECHNOLOGY & INNOVATION

OMRON

セーフティライトカーテン
F3SG-□R□シリーズ

ユーザーズ マニュアル

カタログ番号 SGFM-712F

http://www.ia.omron.com/f3sg-r

はじめに

このたびはセーフティライトカーテン形F3SG-Rシリーズ(以下F3SG-Rと呼びます)をお買い上げいただき、ありがとうございます。
本書はF3SG-Rの使用方法について説明しています。
ご使用に際して下記のことを守ってください。

- F3SG-Rは設置される機械について十分に理解されている「責任者」がお取り扱いください。
- 本書の中で「責任者」とは、機械の設計・設置・運用・保守・廃棄の各段階において、安全確保を行うための資格および権限と責任のある人物のことです。
- F3SG-Rは、設置環境、機械の性能・機能に対応して正しく使用されることが前提となっています。関係者によるリスクアセスメントを実施した上で本製品を設置してください。
- ご使用の前に本書をよくお読みいただき十分にご理解の上、正しくご使用ください。
- 本書はいつでも参照できるように、お手元に大切に保管してください。

商標

Bluetooth®は、Bluetooth SIG, Inc.が所有する登録商標です。オムロンはライセンスに基づいて使用しています。
その他記載されている会社名、製品名は各社の登録商標または商標です。

法規・規格について

1. F3SG-Rは、労働安全衛生法第四十四条の二による「型式検定」を受けていません。したがって、F3SG-Rを日本国内で同法第四十二条で定められた「プレス機械またはシャーの安全装置」として使用する場合は、機械制御システムで検定を受けていただく必要があります。
2. F3SG-Rは、EU（欧州連合）機械指令附属書Ⅴ 第2項で指定される電気感知式保護装置（ESPE：Electro-Sensitive Protective Equipment）です。
3. EC/EU適合宣言
   オムロンは、F3SG-Rが以下のEC/EU指令の要求に適合していることを宣言します。
   機械指令 2006/42/EC
   EMC指令 2004/108/EC, 2014/30/EU
4. 適合規格
   (1) 欧州規格
   EN61496-1（タイプ4 ESPE）、EN 61496-2（タイプ4 AOPD）、EN61508-1～4（SIL 3）、
   EN ISO 13849-1:2008（PL e、カテゴリ4）
   (2) 国際規格
   IEC61496-1（タイプ4 ESPE）、IEC61496-2（タイプ4 AOPD）、IEC61501～4（SIL 3）、
   ISO 13849-1:2006（PL e、カテゴリ4）
   (3) JIS規格
   JIS B 9704-1（タイプ4 ESPE）、JIS B 9704-2（タイプ4 AOPD）
   (4) 北米規格
   UL61496-1（タイプ4 ESPE）、UL61496-2（タイプ4 AOPD）、UL508、UL1998、CAN/CSA C22.2 No.14、
   CAN/CSA C22.2 No.0.8
   (5) 中国規格
   GB4584(プレス機用光電保護装置技術条件)
5. 第三者認証
   (1) TÜV SÜD
   ・EC型式試験認証:
   EU機械指令、タイプ4 ESPE（EN61496-1）、タイプ4 AOPD（EN 61496-2）
   ・認証:
   タイプ4 ESPE（EN61496-1）、タイプ4 AOPD（EN61496-2）、EN 61508-1～4（SIL 3）、
   EN ISO 13849-1:2008（PL e、カテゴリ4）
   (2) UL
   ・ULリスティング
   タイプ4 ESPE（UL61496-1）、タイプ4 AOPD（UL61496-2）、UL508、UL1998、CAN/CSA C22.2 No.14、
   CAN/CSA C22.2 No.0.8
   (3) 中国国家鋳造鍛造機械品質監督検査中心
   ・認証:
   GB4584(プレス機用光電保護装置技術条件)
6. その他の規格
   F3SG-Rは以下の規格を考慮した設計になっております。なお、最終システムを下記の規格、規制に適合させるためには、関連するすべての規格、法規、規制にしたがって設計、使用してください。不明な点は、ULなどの専門機関にご相談ください。
   ・欧州規格 EN415-4、EN691-1、EN692、EN693、IEC/TS 62046
   ・米国労働安全衛生規則 OSHA 29 CFR 1910.212
   ・米国労働安全衛生規則 OSHA 29 CFR 1910.217
   ・米国規格 ANSI B11.1 to B11.19

- 米国規格 ANSI/RIA R15.06
- カナダ規格協会 CSA Z142, Z432, Z434
- SEMIスタンダード SEMI S2
- 厚生労働省「機械の包括的な安全基準に関する指針」平成19年7月31日基発第0731001号
- 中国規格 GB17120, GB27607

ご承諾事項

「当社商品」について特別の合意がない場合には、お客様のご購入先にかかわらず、本ご承諾事項記載の条件を適用いたします。

1. 定義

本ご承諾事項中の用語の定義は次のとおりです。

(1)「当社商品」:「当社」のＦＡシステム機器、汎用制御機器、センシング機器、電子・機構部品

(2)「カタログ等」:「当社商品」に関する、ベスト制御機器オムロン、電子・機構部品総合カタログ、その他のカタログ、仕様書、取扱説明書、マニュアル等であって電磁的方法で提供されるものも含みます。

(3)「利用条件等」:「カタログ等」に記載の、「当社商品」の利用条件、定格、性能、動作環境、取り扱い方法、利用上の注意、禁止事項その他

(4)「お客様用途」:「当社商品」のお客様におけるご利用方法であって、お客様が製造する部品、電子基板、機器、設備またはシステム等への「当社商品」の組み込み又は利用を含みます。

(5)「適合性等」:「お客様用途」での「当社商品」の(a)適合性、(b)動作、(c)第三者の知的財産の非侵害、(d)法令の遵守および(e)各種規格の遵守

2. 記載事項のご注意

「カタログ等」の記載内容については次の点をご理解ください。

(1) 定格値および性能値は、単独試験における各条件のもとで得られた値であり、各定格値および性能値の複合条件のもとで得られる値を保証するものではありません。

(2) 参考データはご参考として提供するもので、その範囲で常に正常に動作することを保証するものではありません。

(3) 利用事例はご参考ですので、「当社」は「適合性等」について保証いたしかねます。

(4)「当社」は、改善や当社都合等により、「当社商品」の生産を中止し、または「当社商品」の仕様を変更することがあります。

3. ご利用にあたってのご注意

ご採用およびご利用に際しては次の点をご理解ください。

(1) 定格・性能ほか「利用条件等」を遵守しご利用ください。

(2) お客様ご自身にて「適合性等」をご確認いただき、「当社商品」のご利用の可否をご判断ください。
「当社」は「適合性等」を一切保証いたしかねます。

(3)「当社商品」がお客様のシステム全体の中で意図した用途に対して、適切に配電・設置されていることをお客様ご自身で、必ず事前に確認してください。

(4)「当社商品」をご使用の際には、(ⅰ)定格および性能に対し余裕のある「当社商品」のご利用、冗長設計などの安全設計、(ⅱ)「当社商品」が故障しても、「お客様用途」の危険を最小にする安全設計、(ⅲ)利用者に危険を知らせるための、安全対策のシステム全体としての構築、(ⅳ)「当社商品」および「お客様用途」の定期的な保守、の各事項を実施してください。

(5)「当社商品」は、一般工業製品向けの汎用品として設計製造されています。従いまして、次に掲げる用途での使用は意図しておらず、お客様が「当社商品」をこれらの用途に使用される際には、「当社」は「当社商品」に対して一切保証をいたしません。ただし、次に掲げる用途であっても、「当社」の意図した特別な商品用途の場合や特別の合意がある場合は除きます。

(a) 高い安全性が必要とされる用途（例：原子力制御設備、燃焼設備、航空・宇宙設備、鉄道設備、昇降設備、娯楽設備、医用機器、安全装置、その他生命・身体に危険が及びうる用途）

(b) 高い信頼性が必要な用途（例：ガス・水道・電気等の供給システム、24時間連続運転システム、決済システムほか権利・財産を取扱う用途など）

(c) 厳しい条件または環境での用途（例：屋外に設置する設備、化学的汚染を被る設備、電磁的妨害を被る設備、振動・衝撃を受ける設備など）

(d)「カタログ等」に記載のない条件や環境での用途

(6) 上記3.(5)(a)から(d)に記載されている他、「本カタログ等記載の商品」は自動車（二輪車含む。以下同じ）向けではありません。自動車に搭載する用途には利用しないで下さい。自動車搭載用商品については当社営業担当者にご相談ください。

4. 保証条件

「当社商品」の保証条件は次のとおりです。

(1) 保証期間　ご購入後１年間といたします。
（ただし「カタログ等」に別途記載がある場合を除きます。）

(2) 保証内容　故障した「当社商品」について、以下のいずれかを「当社」の任意の判断で実施します。

(a) 当社保守サービス拠点における故障した「当社商品」の無償修理
（ただし、電子・機構部品については、修理対応は行いません。）

(b) 故障した「当社商品」と同数の代替品の無償提供

(3) 保証対象外　故障の原因が次のいずれかに該当する場合は、保証いたしません。

(a)「当社商品」本来の使い方以外のご利用

(b)「利用条件等」から外れたご利用

(c) 本ご承諾事項「3. ご利用にあたってのご注意」に反するご利用

(d)「当社」以外による改造、修理による場合

(e)「当社」以外の者によるソフトウェアプログラムによる場合

(f)「当社」からの出荷時の科学・技術の水準では予見できなかった原因

(g) 上記のほか「当社」または「当社商品」以外の原因（天災等の不可抗力を含む）

5. 責任の制限

本ご承諾事項に記載の保証が、「当社商品」に関する保証のすべてです。
「当社商品」に関連して生じた損害について、「当社」および「当社商品」の販売店は責任を負いません。

6. 輸出管理

「当社商品」または技術資料を、輸出または非居住者に提供する場合は、安全保障貿易管理に関する日本および関係各国の法令・規制を遵守ください。お客様が法令・規則に違反する場合には、「当社商品」または技術資料をご提供できない場合があります。

安全上のご注意

●安全に使用していただくための表示と意味について

本書では、F3SG-Rを安全にご使用いただくために、注意事項を次のような表示と記号で示しています。ここで示した注意事項は安全に関する重大な内容を記載しています。使用者は本書をよく読んで、設置手順、動作確認手順、およびメンテナンス手順を十分に理解した上でF3SG-Rを使用してください。表示と記号は次のとおりです。

· シグナル用語の説明

⚠危険	正しい取扱いをしなければ、この危険のために、時に死亡に至ったり、重傷を負う場合も起こり得ます。また、同様に深刻な物的損害を受ける恐れがあります。
⚠警告	正しい取扱いをしなければ、発生しうる危険のために、軽傷・中程度の傷害を負ったり、万一の場合には重傷や死亡にいたる恐れがあります。また、同様に重大な物的損害を受ける恐れがあります。

· 図記号の意味

	一般的な禁止を示します。
	一般的な指示を示します。
	感電の可能性についての注意を示します。

●警告表示

⚠危険

機械が動作しない状態でDIP-SWを設定し、F3SG-Rが意図したとおりに動作することを必ず確認してください。意図したとおりに設定されていない場合、人体が検出されず、重傷や死亡に至る恐れがあります。

使用者について

⚠警告

F3SG-Rの設置や設定、及び機械制御システムへの組み込みは必ず適切な訓練を受けた有資格者が実施してください。資格のない作業者が実施すると正しく動作しなくなり、人体が検出されず、重傷を負う恐れがあります。

取りつける機械について

⚠警告

電気的制御による急停止が不可能な機械には適用できません。たとえば、フル回転クラッチを用いた機械プレスには使用しないでください。機械の危険部に到達する前に機械が止まらず、重傷を負う恐れがあります。

F3SG-RをPSDIモード（センサによるサイクル運転の再始動）で使用するには、F3SG-Rと機械の間に適切な制御回路を構成する必要があります。PSDIについての詳細は、OSHA1910.217、IEC61496-1、およびその他の関連する規格、規制を参照ください。

取りつけについて

⚠警告

F3SG-Rを設置後、機械が動作しない状態でF3SG-Rが意図したとおりに動作することを必ず責任者が確認してください。意図したとおりに設置、配線または設定されていない場合、人体が検出されず、重傷を負う恐れがあります。

F3SG-Rと危険部の間には、必ず安全距離を確保してください。機械の危険部に到達する前に機械が止まらず、重傷を負う恐れがあります。

検出エリアを通過してのみ機械の危険部に到達できるように機械周辺に防護構造物を設置してください。垂直に設置したF3SG-Rの検出エリアの上方を越えて機械の危険部に人体が接近することを防ぐことができない場合、このリスクを考慮して検出エリアの高さおよび安全距離を決定してください。機械の危険部で作業を行うとき、常に人体の一部が検出エリア内に残るように設置してください。機械の危険部とF3SG-Rの検出エリアの間に人体が入り込んでしまう場合は、再起動インターロックがかかるシステムとしてください。予期しない起動により、重傷を負う恐れがあります。

リセットスイッチは、危険エリア全体が見え、かつ危険エリア内から操作できない位置に設置してください。

プリリセットスイッチは、必ず危険エリア内に設置し、かつ危険エリア外から操作できない位置に設置してください。

F3SG-Rは、危険エリアからの飛来物に対して人体を防護することはできません。別途覆いまたは囲いを設けてください。

フィックスブランキングまたはフローティングブランキング機能を使用する場合、以下に注意してください。人体が検出されずに重傷を負う恐れがあります。

- ブランキングエリア以外の全検出エリアでテストロッドが検出されることを責任者が確認してください。
- フィックスブランキング機能を使用する場合、ブランキングエリアを通って機械の危険部に人体が進入することを防止するため、ブランキングエリア全体をカバーする保護構造を設置してください。

フィックスブランキング、フローティングブランキング、またはリデュースドレゾリューション機能を使用する場合、最小検出物体が大きくなります。上記機能を使用する場合、当該機能によって大きくなった最小検出物体の値にもとづいて安全距離を計算してください。機械の危険部に到達する前に機械が止まらず、重傷を負う恐れがあります。

警告エリアは安全用途に使用しないでください。必ず検出エリアを通過して、機械の危険部に到達するように設置してください。垂直に設置したF3SG-Rの検出エリアの上方を越えて機械の危険部に人体が接近することを防ぐことができない場合、このリスクを考慮して検出エリアの高さおよび安全距離を決定してください。

警告エリアを使用する場合は、検出エリアと警告エリアを識別するためのシールをF3SG-Rに貼り付けてください。機械の危険部に到達する前に機械が止まらず、重傷を負う恐れがあります。

警告エリアは、安全距離をもとに設定してください。

ミューティング機能およびオーバーライド機能は装置の安全機能を無効にします。これらの機能が働いているときの安全性については、別の手段にて確保してください。

ミューティングセンサは通過させる物体と人体の区別ができるように配置してください。人体に反応してミューティング機能がはたらいた場合、機械が止まらず重傷を負う恐れがあります。

ミューティング機能およびオーバーライド機能の状態を表示するミューティングランプはすべての操作位置から確認できる場所に配置してください。

ミューティング入力には、独立した2つの入力機器を使用してください。ミューティングセンサの単一故障によってミューティング状態になる恐れがあります。

ミューティング中に作業者が危険エリアへ侵入できないように、F3SG-R・ミューティングセンサ・防護壁の配置、および、ミューティング関連時間設定をおこなってください。

ダイナミックミューティング機能は、ミューティングの開始後に、ワークの高さを一定時間計測して、その計測結果に基づいて新しいミューティングエリアに変更します。使用する際は、適切な訓練を受けた有資格者が十分に検証した上で、使用してください。必要に応じて、追加の安全方策も実施してください。

オーバーライドを起動するスイッチには、バネ復帰式のキースイッチなどのホールド･トゥ･ラン装置を使用し、危険エリア全体が見え、かつ危険エリア内から操作できない位置に設置してください。また、オーバーライドは必ず危険エリアに誰もいないことを確認してから起動してください。

オーバーライド時間の設定には、適切な訓練を受けた有資格者が、アプリケーションに合わせて的確な設定をしてください。

オーバーライド機能を使用する場合、必ずオーバーライドキャンセルスイッチをリセット入力に接続してください。オーバーライドキャンセルスイッチでオーバーライド状態を解除することができず、重傷を負う恐れがあります。

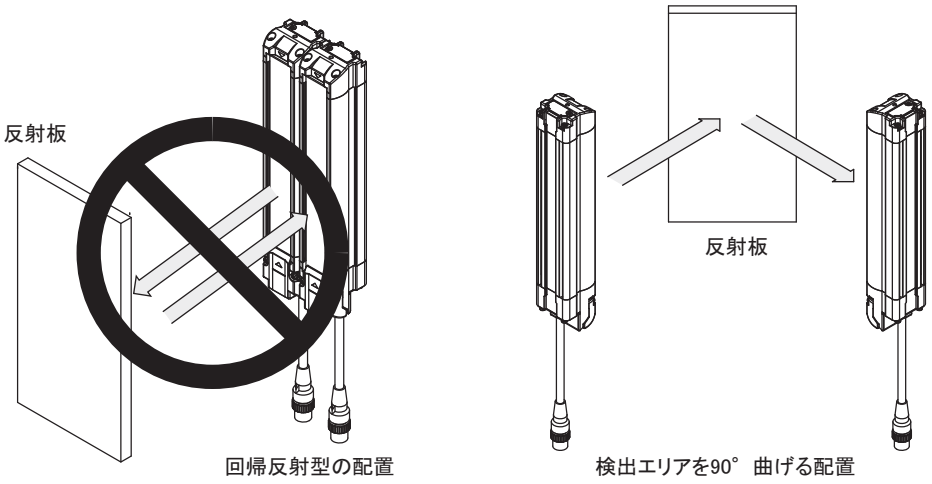
F3SG-Rの設置は光沢面からの影響を受けないように設置してください。検出不能状態となり、重傷を負う恐れがあります。光沢面からの設置距離については「*4-1-3. 光沢面からの距離*」を参照してください。

複数セットのF3SG-Rを近傍で使用すると、投光器の光が異なる組合せの受光器に干渉し、本来の安全機能が失われる可能性があります。それぞれのF3SG-Rが干渉しないよう設置・構成してください。

キャップまたはDIP-SWのカバーを外しているときのF3SG-R内部、またはコネクタ部に水・油・ほこりなどの異物が入らないようにしてください。

応答時間を変更する際には設定に合わせて安全距離を計算してください。機械の危険部に到達する前に機械が止まらず、重傷を負う恐れがあります。

下図のようにミラーを使用して回帰反射形の配置では使用しないでください。検出不能状態になることがあります。ミラーで検出エリアを90°曲げることは問題ありません。



回帰反射型の配置　　検出エリアを90°曲げる配置

すべてのF3SG-Rに対して「*第6章 チェックリスト*」に記載の点検を実施してください。連結接続で使用する場合は連結されているすべてのF3SG-Rに対して実施してください。

配線について

⚠警告

PNP出力の場合、負荷は出力と0Vラインの間に接続してください。NPN出力の場合、負荷は出力と+24Vラインの間に接続してください。誤って出力と前記とは異なる電源ラインの間に接続すると、制御出力の動作モードが「しゃ光時ON」に反転して危険です。

PNP出力の場合、+24Vを接地しないでください。NPN出力の場合、0Vを接地しないでください。万一制御出力が地絡した場合、負荷がONとなり機械を停止できなくなります。

必要な安全カテゴリの要求事項を満たすように適切な数の制御出力を使用してシステムを構成してください。

F3SG-Rの各ラインをDC24V+20%を超えるDC電源に接続しないでください。また、AC電源にも接続しないでください。感電の可能性があり危険です。

配線は、必ず電源OFFの状態で行ってください。

補助出力の出力信号を安全用途に使用しないでください。F3SG-Rが故障した場合に、重傷を負う恐れがあります。

F3SG-RがIEC 61496-1およびUL 508を満たすために、DC電源ユニットは下記の項目すべてを満たすようにしてください。
・定格の電源電圧内（DC24V±20%）である
・複数の装置に接続する場合には、各装置の総定格電流に対して余裕を持たせる。
・EMC指令適合（工業環境）
・一次回路、二次回路間が二重絶縁あるいは強化絶縁
・過電流保護特性が自動復帰
・出力保持時間が20ms以上
・UL508で定義されるクラス2回路または制限電圧電流回路の出力特性要求を満たす。詳細は「*4-5-2. 電源ユニットについて*」を参照してください。
・F3SG-Rが使用される国、地域でのEMCと電気機器安全に関する法規・規格に従う電源である。（例：EUではEMC指令、低電圧指令に適合の電源であること）

すべての入出力線は、危険電圧から二重絶縁あるいは強化絶縁により絶縁されているようにしてください。感電の可能性があり危険です。

ケーブル延長は規定以内の長さとしてください。安全機能が正常に働かない可能性があり危険です。

設定について

⚠警告

設定ツールを使用して各種機能の設定を変更する場合や設定リカバリ機能を使用する場合、設定内容によっては、リスクが増加する場合があります。責任者が十分なリスクアセスメントを実施の上、変更内容の管理及び設定変更を実施してください。意図しない機能設定変更により人体が検出されず、重傷を負う恐れがあります。

ティーチング完了後、設定が正しいことを確認してください。

その他

⚠警告

本体を分解、修理、改造しないでください。本来の安全機能が失われ危険です。

F3SG-Rを引火性、爆発性ガスの雰囲気中で使用しないでください。爆発の恐れがあります。

「*第6章 チェックリスト*」にしたがって、F3SG-Rの日常点検、6ヶ月ごとの点検を必ず実施してください。システムが正常に動作せず、重傷を負う恐れがあります。

強電界が発生する環境では使用しないでください。本来の安全機能が失われ危険です。

安全上の要点

以下に示すような項目は安全を確保する上で必要なことですので必ず守ってください。

・次のような場所には保管・設置しないでください。
  - 直射日光など、強い外乱光があたる場所
  - 湿度が高く、結露する恐れがある場所
  - オイルミストや腐食性ガスがある場所
  - 仕様で定められる以上の振動や衝撃が本体に伝わる場所
  - 水がかかる場所
  - 屋外など汚染度3を超える場所
  - 接着剤を溶かすような油のかかる場所
・負荷は、下記の項目すべてを満たすようにしてください。
  - 短絡させない
  - 定格以上の電流を流さない
・製品を落下させないでください。
・使用している国の該当する廃棄物処理規則に従って廃棄してください。
・F3SG-R本体の取りつけ金具やケーブル、コネクタは本書の推奨トルクに従って確実に締めてください。
・ケーブルを使用する際は規定の最小曲げ半径以上で曲げてください。
・ケーブルのコネクタを、他のコネクタに切り替える場合、コネクタ内部の導体がIP54以上で保護される構造としてください。
・高圧線や動力線とF3SG-Rの入出力線を同一配管で使用しないでください。
・ケーブルを専用ケーブル以外で延長する場合、同等以上の性能のケーブルを使用してください。
*4-5-3-4. 市販のケーブルを使って延長する場合*をご参照ください。
・スパッタなどの異物が付着するような環境ではスパッタからF3SG-Rを保護するカバーを装着ください。
・インターフェースユニット形F39-GIFは形F3SG-R専用です。形F3SJ-Aや形F3SJ-E/Bにこのインターフェースユニットを接続しないでください。
・DIP-SW設定について本書をよくお読みください。
・本製品の定格使用年数は6年です。

使用上の注意

製品が動作不能、誤動作、または性能・機器への悪影響を防ぐため、以下のことを守ってください。

■ 保管・設置環境について

・次のような場所には保管・設置しないでください。
–仕様で定められる以上の温度、湿度での長時間の保管、使用

・本製品はクラスA機器です。家庭用環境において、本製品は電波障害を起こすことがあります。この場合は、責任者が十分な対策を講じてください。

■ 配線・取りつけについて

・すべての端子の信号名を確認し、正しく配線してください。
・電源投入後に検出エリアに何もない状態とし、安定入光表示灯が点灯することを確認してください。
・制御システムは、F3SG-Rの電源投入後2秒以上経過してから作動させてください。
・市販のスイッチングレギュレータを使用する場合、PE(保護接地端子)を接地してください。
・投光器と受光器の上下方向を合わせて設置してください。
・外形寸法図にしたがい、規定の数量、および位置で金具をご使用ください。
ご使用されない場合、定格/性能を満たすことができません。
・強い高周波ノイズを発生する機器から離して設置してください。あるいは遮蔽対策を十分に行ってください。

■ 清掃について

シンナー、ベンジン、アセトン類は、樹脂部材やケース塗装を溶かしますので、使用しないでください。

■ 検出体について

透明体、半透明体は検出できません。

■ 設定について

・通常動作中にDIP-SWを操作しないでください。F3SG-Rがロックアウトします。
・DIP-SWおよびPush-SWを操作する際には、製品本体を傷つける恐れのある道具は使用しないでください。
・設定対象のセンサが設定モードに移行していることを確認してから設定変更を実行してください。

マークの意味

下記のマークにて追加の情報を示しています。

操作する上で守っていただきたいことや使い方のアドバイスなど、その機能について特に大切なポイントがまとめられています。

関連内容を記載しているページ番号や見出し名を示しています。

目次

法規・規格について i
ご承諾事項 iii
安全上のご注意 v
安全上の要点 x
使用上の注意 xi
マークの意味 xii

第 1 章 概要と仕様 1
1-1. 同梱物のご確認 2
1-2. 基本構成と各部の名称 3
1-2-1. 基本構成 4
1-3. 機能一覧 5
1-3-1. 機能概要 5
1-3-2. バージョンについて 5
1-3-3. 機能一覧表 6
1-4. LED 表示灯 7
1-4-1. LED 表示灯の名称および点灯パターン 8
1-5. 定格 / 性能 10
1-6. 形式一覧 13
1-6-1. 形式 / 応答時間 / 消費電流 / 質量 13
1-6-2. 直列連結時の応答時間の計算方法 16

第 2 章 システム構成と機能 17
2-1. 機能の併用について 19
2-2. 動作状態 21
2-2-1. 機械稼働状態 21
2-2-2. 機械停止状態 21
2-2-3. インターロック状態 21
2-2-4. ロックアウト状態 21
2-2-5. ティーチングモード 21
2-2-6. 設定状態 21
2-3. 光同期 22
2-3-1. 機能説明 22
2-4. スキャンコード切り替え 23
2-4-1. 機能説明 23
2-4-2. 出荷時設定 23
2-4-3. DIP-SW による設定変更 23
2-4-4. 設定ツールによる設定変更 23
2-5. PNP/NPN 選択 24

2-5-1. 機能説明 24
2-5-2. 出荷時設定 24
2-5-3. DIP-SW による設定変更 24
2-5-4. 設定ツールによる設定変更 24
2-6. セルフテスト 25
2-6-1. 機能説明 25
2-6-1-1. セルフテストの内容 25
2-6-1-2. 制御出力の出力波形 26
2-7. 外部テスト 27
2-7-1. 機能説明 27
2-7-2. 出荷時設定 28
2-7-3. DIP-SW による設定変更 28
2-7-4. 設定ツールによる設定変更 28
2-8. ロックアウトリセット 29
2-8-1. 機能説明 29
2-9. インターロック 30
2-9-1. 機能説明 30
2-9-2. 出荷時設定 33
2-9-3. DIP-SW による設定変更 33
2-9-4. 設定ツールによる設定変更 34
2-10. 外部リレーモニタ (EDM) 35
2-10-1. 機能説明 35
2-10-2. 出荷時設定 36
2-10-3. DIP-SW による設定変更 36
2-10-4. 設定ツールによる設定変更 36
2-11. 補助出力 38
2-11-1. 機能説明 38
2-11-2. 出荷時設定 38
2-11-3. DIP-SW による設定変更 39
2-11-4. 設定ツールによる設定変更 39
2-12. ミューティング 41
2-12-1. 標準ミューティングモード 43
2-12-2. 出口専用ミューティングモード 53
2-12-3. 位置検出ミューティングモード 59
2-12-4. ダイナミックミューティング機能 63
2-12-5. 出荷時設定 64
2-12-6. DIP-SW による設定変更 64
2-12-7. 設定ツールによる設定変更 64
2-13. オーバーライド 67
2-13-1. 通常動作時オーバーライド 67
2-13-2. 起動時オーバーライド 70
2-13-3. DIP-SW による設定切り替え 71

2-13-4. 設定ツールによる設定変更 71
2-14. フィックスブランキング 72
2-14-1. 機能説明 72
2-14-2. 出荷時設定 75
2-14-3. DIP-SW による設定変更 75
2-14-4. 設定ツールによる設定変更 75
2-15. フローティングブランキング 76
2-15-1. 機能説明 76
2-15-2. 出荷時設定 80
2-15-3. DIP-SW による設定変更 80
2-15-4. 設定ツールによる設定変更 80
2-16. リデュースドレゾリューション 82
2-16-1. 機能説明 82
2-16-2. 出荷時設定 83
2-16-3. DIP-SW による設定切り替え 83
2-16-4. 設定ツールによる設定変更 83
2-17. 警告エリア 84
2-17-1. 機能説明 84
2-17-2. 出荷時設定 86
2-17-3. DIP-SW による設定変更 86
2-17-4. 設定ツールによる設定変更 87
2-18. 設定エリアの隣接条件 88
2-19. 検出距離変更 90
2-19-1. 機能説明 90
2-19-2. 出荷時設定 90
2-19-3. DIP-SW による設定変更 90
2-19-4. 配線による設定変更 91
2-19-5. 設定ツールによる設定変更 91
2-20. 応答時間変更 92
2-20-1. 機能説明 92
2-20-2. 出荷時設定 92
2-20-3. DIP-SW による設定変更 92
2-20-4. 設定ツールによる設定変更 92
2-21. ランプ 93
2-21-1. 機能説明 93
2-21-2. 出荷時設定 93
2-21-3. DIP-SW による機能切り替え 93
2-21-4. 設定ツールによる設定変更 94
2-22. 指定光軸出力 96
2-22-1. 機能説明 96
2-22-2. 出荷時設定 96
2-22-3. DIP-SW による設定変更 97

2-22-4. 設定ツールによる設定変更 97
2-23. 受光量モニタ 98
2-23-1. 受光量表示 98
2-23-1-1. 機能説明 98
2-23-1-2. 設定ツールによる設定変更 98
2-23-2. 外乱光量表示 98
2-23-2-1. 機能説明 98
2-23-2-2. 設定ツールによる設定変更 98
2-24. メンテナンス情報 99
2-24-1. 機能説明 99
2-24-2. エラー履歴 99
2-24-3. ワーニング履歴 99
2-24-4. 通電時間 99
2-24-5. 負荷開閉回数 100
2-24-6. ミューティング統計情報 100
2-25. 動作状態モニタ 101
2-25-1. 機能説明 101
2-25-2. 読み出し情報 101
2-26. 設定リカバリ 102
2-26-1. 機能説明 102

第 3 章 DIP-SW を使った設定 103
3-1. DIP-SW で設定できる機能 104
3-2. DIP-SW 105
3-2-1. 受光器側 DIP-SW 106
3-2-2. 投光器側 DIP-SW 107
3-2-3. Push-SW 107
3-3. 光軸のティーチング 108
3-3-1. ティーチングによるフィックスブランキング設定 108
3-3-2. ティーチングによるフローティングブランキング設定 111

第 4 章 配線 / 取りつけ 115
4-1. 設置条件 117
4-1-1. 検出エリアと侵入経路 117
4-1-2. 安全距離 118
4-1-2-1. ISO 13855/EN ISO 13855 による安全距離の計算式 118
4-1-2-2. ANSI B11.19 による安全距離の計算式 121
4-1-3. 光沢面からの距離 122
4-1-3-1. F3SG-4R □ (タイプ 4 ESPE) 122
4-1-4. 相互干渉の防止方法 123
4-2. 直列連結 125

4-2-1. 概要 125
4-2-2. 接続方法 127
4-3. 外形寸法図 128
4-3-1. 標準固定金具 (形 F39-LGF) を取りつける場合 128
4-3-1-1. F3SG-RA シリーズ 128
4-3-1-2. F3SG-RE シリーズ 130
4-3-1-3. 標準固定金具 （形 F39-LGF） 132
4-3-2. 標準調整金具 (形 F39-LGA) を取りつける場合 133
4-3-2-1. F3SG-RA シリーズ 133
4-3-2-2. F3SG-RE シリーズ 135
4-3-2-3. 標準調整金具 （形 F39-LGA） 137
4-3-3. 上下調整金具 (形 F39-LGTB) と標準調整金具 (形 F39-LGA) を取りつける場合 138
4-3-3-1. F3SG-RA シリーズ 138
4-3-3-2. F3SG-RE シリーズ 144
4-3-3-3. 上下調整金具 (形 F39-LGTB) 148
4-3-3-4. 上下調整金具 (形 F39-LGTB-1) 148
4-4. 取りつけ 149
4-4-1. 取りつけ方法 149
4-4-2. 取りつけ金具の必要数量 149
4-4-3. 取りつけ手順 150
4-4-3-1. 標準固定金具 (形 F39-LGF) を使用した取りつけ 150
4-4-3-2. 標準調整金具 (形 F39-LGA) を使用した取りつけ 151
4-4-3-3. 上下調整金具 (形 F39-LGTB) を使用した取りつけ 154
4-4-4. 光軸調整方法 157
4-5. 配線 158
4-5-1. 配線時の注意 158
4-5-2. 電源ユニットについて 159
4-5-3. 配線方法 (F3SG-RA シリーズ) 160
4-5-3-1. 片側コネクタケーブル 160
4-5-3-2. 両側コネクタケーブル 161
4-5-3-3. 直列連結ケーブル 163
4-5-3-4. 市販のケーブルを使って延長する場合 164
4-5-3-5. Y 字形ジョイントコネクタを使用した省配線コネクタシステム 164
4-5-3-6. 4 ジョイントコネクタを使用した省配線コネクタシステム 165
4-5-4. 配線方法 (F3SG-RE シリーズ) 168
4-5-4-1. 推奨ケーブル 168
4-5-4-2. 市販のケーブルを使って延長する場合 169
4-5-4-3. 省配線コネクタシステム 169
4-5-5. 機能接地の接続方法 170

第 5 章 入出力回路とアプリケーション 171

5-1. 入出力回路 173
5-1-1. 全体回路図 173
5-1-1-1. F3SG-RA シリーズ 173
5-1-1-2. F3SG-RE シリーズ 175
5-1-2. 機能別入力回路図 177
5-1-2-1. F3SG-RA シリーズ 177
5-1-2-2. F3SG-RE シリーズ 177
5-2. 配線例 (F3SG-RA シリーズ) 178
5-2-1. F3SG-RA 単体 (PNP 出力) 178
5-2-2. F3SG-RA 単体 (NPN 出力) 179
5-2-3. 標準ミューティングモード / 出口専用ミューティングモード (PNP 出力) 180
5-2-4. 標準ミューティングモード / 出口専用ミューティングモード (NPN 出力) 181
5-2-5. ミューティングセンサ 2 個を使った標準ミューティングモード / 出口専用ミューティングモード (PNP 出力) 182
5-2-6. ミューティングセンサ 2 個を使った標準ミューティングモード / 出口専用ミューティングモード (NPN 出力) 183
5-2-7. ミューティングセンサ 4 個を使った標準ミューティングモード (PNP 出力) 184
5-2-8. ミューティングセンサ 4 個を使った標準ミューティングモード (NPN 出力) 185
5-2-9. F3W-MA を使った標準ミューティングモード (4 ジョイントコネクタを使用する T 字型構成) 186
5-2-10. F3W-MA を使った出口専用ミューティングモード (4 ジョイントコネクタを使用する L 字型構成) 187
5-2-11. プリリセットモード (PNP 出力) 188
5-2-12. プリリセットモード (NPN 出力) 189
5-2-13. F3SG-RA 単体、Y 字形ジョイントコネクタ使用時 (PNP 出力) 190
5-2-14. F3SG-RA 単体、Y 字形ジョイントコネクタ使用時 (NPN 出力) 191
5-2-15. F3SG-RA 標準ミューティングモード / 出口専用ミューティングモード Y 字形ジョイントコネクタ使用時 (PNP 出力) 192
5-3. 配線例 (F3SG-RE シリーズ) 193
5-3-1. ショートモード 193
5-3-2. ロングモード 194
5-3-3. F3SG-RE 単体、Y 字形ジョイントコネクタ使用時 195
5-4. 接続可能コントローラー一覧 196

第 6 章 チェックリスト 197
6-1. 使用前のチェックリスト 198
6-1-1. チェックリスト 198
6-1-1-1. 設置条件の確認 198
6-1-1-2. 電源投入前の配線の確認 198
6-1-1-3. 機械が停止している状態での動作確認 199
6-1-1-4. 機械が動作する状態で危険部の停止を確認 199
6-2. メンテナンス時のチェックリスト 200
6-2-1. チェックリスト 200

6-2-1-1. 始業時、作業者交代時の点検 200
6-2-1-2. 機械が動作する状態で危険部の停止を確認 201
6-2-1-3. 6 ケ月ごとまたは機械のセッティング変更時の点検項目 201

第 7 章 付録 203
7-1. トラブルシューティング 204
7-1-1. ロックアウト状態 205
7-1-1-1. 概要 205
7-1-1-2. トラブルシューティング方法 206
7-1-2. ワーニング時 209
7-1-2-1. 概要 209
7-1-2-2. トラブルシューティング方法 209
7-1-2-3. ミューティングシーケンスエラー時の表示灯 210
7-1-2-4. インターロックシーケンスエラー時の表示灯 211
7-2. アクセサリ（別売） 212
7-3. 用語集 219
7-4. マニュアル改定履歴 222

第1章　概要と仕様

1-1. 同梱物のご確認 2

1-2. 基本構成と各部の名称 3

1-2-1. 基本構成 4

1-3. 機能一覧 5

1-3-1. 機能概要 5

1-3-2. バージョンについて 5

1-3-3. 機能一覧表 6

1-4. LED表示灯 7

1-4-1. LED表示灯の名称および点灯パターン 8

1-5. 定格/性能 10

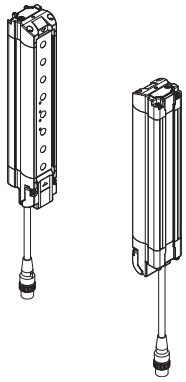
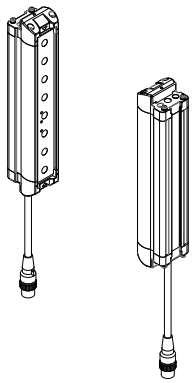
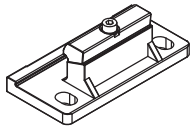
1-6. 形式一覧 13

1-6-1. 形式/応答時間/消費電流/質量 13

1-6-2. 直列連結時の応答時間の計算方法 16

1-1. 同梱物のご確認

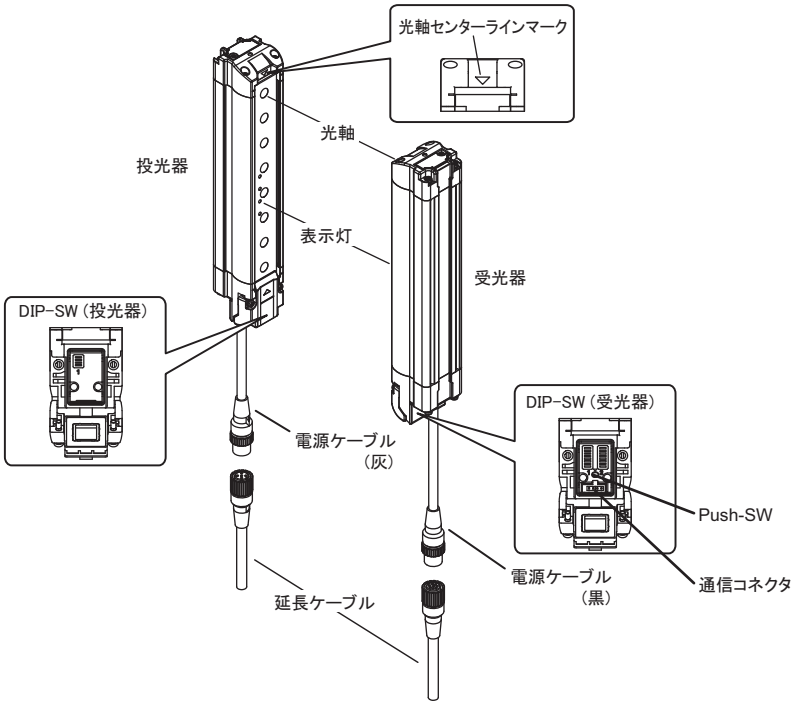
ご使用の前に、以下の製品が揃っているか確認してください。
梱包には万全を期しておりますが、万一不足がありましたら、お近くの当社支店・営業所までご連絡ください。

製品	数量
セーフティライトカーテン 形F3SG-4RA□□□□□□□□本体  形F3SG-4RE□□□□□□□□本体 	投光器×1、受光器×1
標準固定金具 	同梱される金具の数量はF3SG-Rの検出幅によって異なります。 1,280mm未満: 2セット 1,280mm以上2,270mm以下: 3セット 2,350mm以上2,510mm以下: 4セット
警告エリアラベル	F3SG-RAシリーズ：1、F3SG-REシリーズ：なし
トラブルシューティングステッカ	1
安全上のご注意	4
クイックインストールマニュアル	1

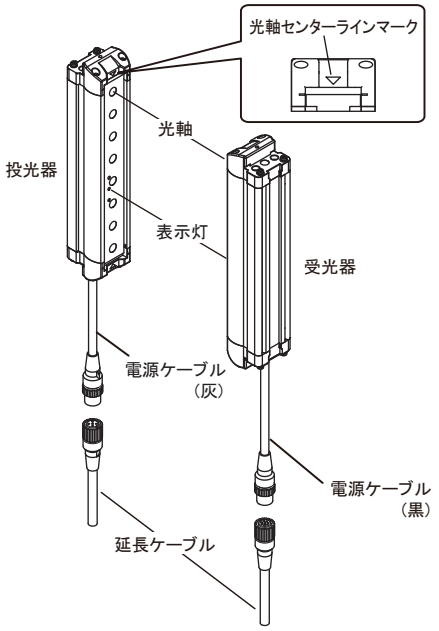
1-2. 基本構成と各部の名称

このセクションでは、F3SG-Rシステムの基本構成と各部の名称および部品名について説明します。

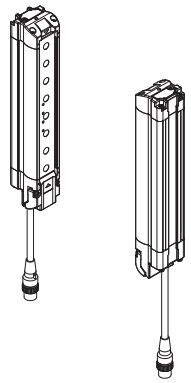
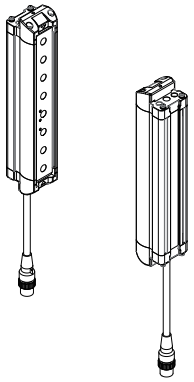
■F3SG-RAシリーズ



■F3SG-REシリーズ



1-2-1. 基本構成

部品	形式	説明
投光器、受光器 	F3SG-□RA□□□□-□□-□	必要な検出幅およびESPEタイプに応じて形式を選定します。 形式の意味は以下の通りです。 F3SG-□RA□□□□-□□-□ 1 2 3 4 1: ESPEタイプ (4: タイプ 4) 2: 検出幅(mm) 3: 最小検出物体直径(mm) 4: Lは投光器、Dは受光器、ブランクは投光器と受光器のセット
投光器、受光器 	F3SG-□RE□□□□□□□□-□	必要な検出幅およびESPEタイプに応じて形式を選定します。 形式の意味は以下の通り です。 F3SG-□RE□□□□□□□□-□ 1 2 3 4 5 1: ESPEタイプ (4: タ イ プ 4) 2: 検出幅(mm) 3: 出力タイプ (P: PNP出力タイプ, N: NPN出力タイプ*) 4: 最小検出物体直径(mm) 5: Lは投光器、Dは受光器、ブランクは投光器と受光器のセット *投光器には"-"が表示されます。

CHECK!

投光器と受光器の見分け方はF3SG-Rの正面に貼ってあるラベルに「EMITTER」と印字している方が投光器、「RECEIVER」と印字している方が受光器となります。

1-3. 機能一覧

1-3-1. 機能概要

F3SG-RAとF3SG-REの２つのシリーズについて説明します。

■ F3SG-RAシリーズ

形F3SG-□RA□□□□-□□の機種です。

機能が充実しており、お客様のアプリケーションに応じて、多様に設定することができます。ご利用可能な機能については、機能一覧の表を参照してください。

■ F3SG-REシリーズ

F3SG-□RE□□□□□□□□の機種です。

F3SG-RAシリーズに比べ機能は限られますが、配線数が少なく（投光器 ：4芯、受光器 ：4芯）、お手軽・簡単に導入いただけます。ご利用可能な機能については、機能一覧の表を参照してください。

1-3-2. バージョンについて

F3SG-Rには、バージョン1.0とバージョン1.1があります。バージョンによってご利用可能な機能が異なります。

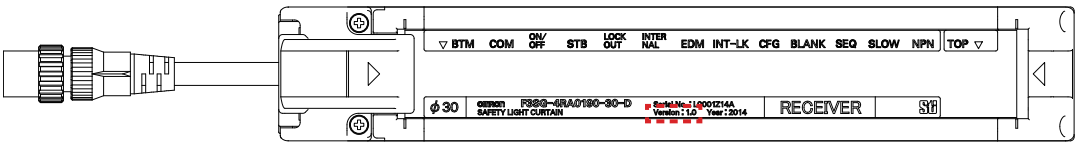
バージョン1.0 と1.1を連結した構成の場合、すべてのセンサはバージョン1.0として動作します。

設定ツールのバージョン	F3SG-Rのバージョン	
	1.0	1.1以降
1.01以前	対応	－
1.10以降	対応	対応

詳細は、*1-3-3. 機能一覧表 の■ バージョンによる機能の違い* を参照してください。

設定ツールでF3SG-Rをバージョンアップすることはできませんのでご了承ください。

F3SG-Rのバージョンは、下図のように受光器側のラベルからご確認いただけます。



1-3-3. 機能一覧表

F3SG-Rシリーズは下記機能を備えています。F3SG-RAシリーズの機能によっては、セーフティライトカーテン本体のDIP-SWまたはPC用の設定ツール(SD Manager 2)で有効/無効の切り換えや設定ができるものもあります。

CHECK!

F3SG-REシリーズはDIP-SWおよび設定ツールによる設定はできません。

機能	F3SG-RAシリーズ			F3SG-REシリーズ	ページ
	DIP-SWで設定可能	設定ツールで設定可能	出荷時設定		
スキャンコード切り替え	○		Code A		p.23
PNP/NPN選択	○		PNP出力		p.24
外部テスト	○		24Vアクティブ		p.27
インターロック	○	○	オートリセットモード		p.30
プリリセット	○	○	無効		p.35
外部リレーモニタ（EDM）	○	○	無効		p.35
補助出力		○	ミューティング/オーバーライド情報		p.38
ミューティング		○	標準ミューティングモード		p.41
オーバーライド		○	有効		p.67
フィックスブランキング＊	○	○	無効		p.72
フローティングブランキング＊	○	○	無効		p.76
リデュースドレゾリューション		○	無効		p.82
警告エリア		○	無効		p.84
検出距離変更	○		ショートモード	○	p.90
応答時間変更		○	標準モード		p.92
ランプ		○	赤色：無効 橙色：無効 緑色：ミューティング/オーバーライド情報		p.93
指定光軸出力		○	無効		p.96
統計情報記録＊		○	有効		p.100

＊ F3SG-RAのバージョン1.1は、これらの機能が向上します。

■ バージョンによる機能の違い

	F3SG-Rのバージョン	
	1.0	1.1
フィックスブランキング	許容光軸をエリアの両端に設定可能。	許容光軸をエリアの両端または片側に設定可能。
フローティングブランキング	監視機能の一時無効は、単体構成でのみ設定可能。	監視機能の一時無効は、単体および連結構成で設定可能。
ミューティング統計情報	オフラインでのみ確認可能。	オンラインとオフラインで確認可能。 ミューティング統計ログクリア可能。

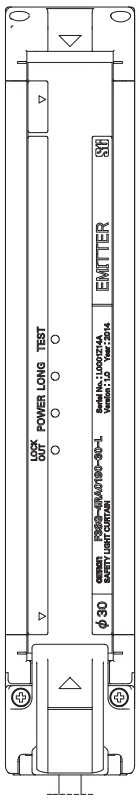
CHECK!

バージョンの確認方法は*1-3-2. バージョンについて*を参照してください。

1-4. LED表示灯

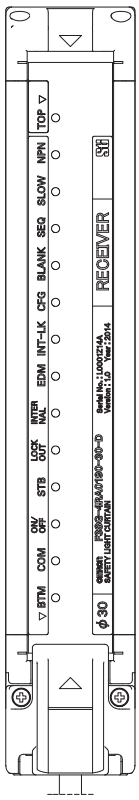
■ F3SG-RAシリーズ

<投光器>



1. テスト表示灯（緑）
2. 検出距離表示灯（緑）
3. 電源表示灯（緑）
4. ロックアウト表示灯（赤）

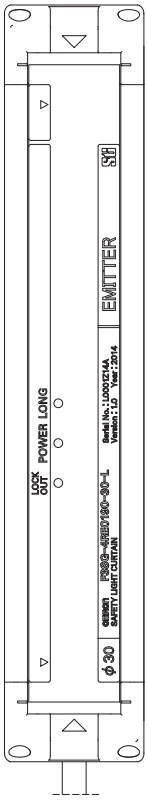
<受光器>



1. 上端入光表示灯（青）
2. PNP/NPNモード表示灯（緑）
3. 応答時間表示灯（緑）
4. シーケンスエラー表示灯（黄）
5. ブランキング表示灯（緑）
6. コンフィグレーション表示灯（緑）
7. インターロック表示灯（黄）
8. 外部リレーモニタ表示灯（緑）
9. 内部エラー表示灯（赤）
10. ロックアウト表示灯（赤）
11. 安定入光表示灯（緑）
12. ON/OFF出力表示灯（緑/赤）
13. 通信表示灯（緑）
14. 下端入光表示灯（青）

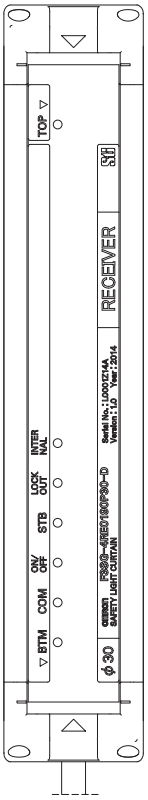
■ F3SG-REシリーズ

<投光器>



2. 検出距離表示灯（緑）
3. 電源表示灯（緑）
4. ロックアウト表示灯（赤）

<受光器>



1. 上端入光表示灯（青）
9. 内部エ ラー表示灯（赤）
10. ロックアウト表示灯（赤）
11. 安定入光表示灯（緑）
12. ON/OFF出力表示灯（緑/赤）
13. 通信表示灯（緑）
14. 下端入光表示灯（青）

1-4-1. LED表示灯の名称および点灯パターン

購入時のF3SG-RのLED表示灯の名称および表示状態を下記に示します。

投光器

位置	表示名		表示色	F3SG-RA シリーズ	F3SG-RE シリーズ	点灯	点滅
1	テスト	TEST	緑	○		−	外部テスト中に点滅
2	検出距離	LONG	緑	○	○	検出距離変更機能がロングモードのときに点灯	DIP-SW設定エラーまたは検出距離変更設定エラーのロックアウトのときに点滅
3	電源	POWER	緑	○	○	投光器の電源が投入されているときに点灯	ノイズによる異常のときに点滅
4	ロックアウト	LOCKOUT	赤	○	○	−	投光器側のロックアウトのときに点滅

受光器

位置	表示名		表示色	F3SG-RA シリーズ	F3SG-RE シリーズ	点灯	点滅
1	上端入光	TOP	青	○	○	最上端の光軸が入光しているときに点灯	ミューティング/オーバーライド中、またはキャップエラー、他のセンサエラーのときに点滅(*3)
2	PNP/NPNモード	NPN	緑	○		DIP-SWのPNP/NPN選択がNPNモードのときに点灯	−
3	応答時間	SLOW	緑	○		応答時間変更機能が有効のときに点灯	−
4	シーケンスエラー	SEQ	黄	○		−	ミューティング機能またはプリリセット機能使用時、シーケンスエラーが発生すると点滅
5	ブランキング	BLANK	緑	○		ブランキング機能、警告エリア機能、リデュースドレゾリューション機能のいずれかが有効のときに点灯	ティーチングモード中、またはブランキングモニタエラーのロックアウトのときに点滅
6	コンフィグレーション	CFG	緑	○		−	ティーチングモード中、ダイナミックミューティング機能のエリア測定中、または設定値エラーあるいは組み合わせ構成エラーによるロックアウトの時に点滅
7	インターロック	INT-LK	黄	○		インターロック状態のときに点灯	プリリセット機能使用時に点滅(*2)
8	外部リレーモニタ	EDM	緑	○		リセット入力に入力があると点灯(*1)	外部リレーモニタエラーのロックアウトのときに点滅
9	内部エラー	INTERNAL	赤	○	○	−	内部エラーのロックアウト、電源電圧異常またはノイズによる異常のときに点滅
10	ロックアウト	LOCKOUT	赤	○	○	−	受光器側のロックアウトのときに点滅
11	安定入光	STB	緑	○	○	入光量が出力ONしきい値の170%以上のとき点灯	外乱光や振動の影響で制御出力が瞬間的にOFFしたときに点滅
12	ON/OFF出力	ON/OFF	緑	○	○	制御出力がONのときに点灯	−
			赤			制御出力がOFFのとき、またはセンサが設定状態のときに点灯	制御出力エラーのロックアウト、電源電圧異常またはノイズによる異常のときに点滅
13	通信	COM	緑	○	○	投受光器間の通信が成立したときに点灯	通信エラーのロックアウト、電源電圧異常またはノイズによる異常のときに点滅
14	下端入光	BTM	青	○	○	最下端の光軸が入光しているときに点灯	ミューティング/オーバーライド中、またはDIPスイッチ設定エラーのロックアウトのときに点滅(*3)

*1 外部リレーモニタ機能使用時の配線、未使用時の配線にかかわらずリセット入力に入力がある場合点灯します。

*2 点滅の詳細については、*2-9. インターロック* のプリリセットモードのタイミングチャートを参照してください。

*3 F3SG-REシリーズではミューティング/オーバーライド機能、直列連結機能を使用できません。

上記表内の用語の定義については *7-3. 用語集* を参照してください。

CHECK!

F3SG-RAの受光器が設定状態にある場合、TOP、CFG、LOCKOUT、STB、ON/OFF表示灯が点滅します。

1-5. 定格/性能

形式中の□□□□には、検出幅(mm)が4桁の数字で入ります。

		F3SG-4RA□□□□-14	F3SG-4RA□□□□-30	F3SG-4RE□□□□□14	F3SG-4RE□□□□□30
性能					
最小検出物体直径		不透明			
		φ14mm	φ30mm	φ14mm	φ30mm
光軸ピッチ		10mm	20mm	10mm	20mm
光軸数		15～207光軸	8～124光軸	15～207光軸	8～124光軸
レンズサイズ		5.2 × 3.4 (W × H) mm	φ7mm	5.2 × 3.4 (W × H) mm	φ7mm
検出幅		160～2,080mm	190～2,510mm	160～2,080mm	190～2,510mm
検出距離	ロング	0.3～10.0m	0.3～20.0m	0.3～10.0m	0.3～20.0m
	ショート	0.3～3.0m	0.3～7.0m	0.3～3.0m	0.3～7.0m
応答時間	ON → OFF	標準モード: 8～18ms *1 低速モード: 16～36ms *1 *2		5～15ms	
	OFF → ON	40～90ms *1		25～75ms	
	*1. 単体または連結時の応答時間。 詳細は *1-6. 形式一覧* 参照 *2. 設定ツールで選択可能。				
有効開口角 (EAA) (IEC 61496-2)		投光器、受光器とも検出距離3m以上の時±2.5° 以下			
光源		赤外LED （波長870nm）			
電源投入後立ち上がり時間		2s以下			
電気的仕様					
電源電圧 (Vs)		SELV/PELV 24 VDC±20% (リップルp-p10%以下)			
消費電流		*1-6. 形式一覧* 参照			
制御出力 (OSSD)		PNPまたはNPNトランジスタ2出力 (DIP-SWでPNPまたはNPNを選択)		F3SG-4RE□□□□P□□: PNPトランジスタ2出力 F3SG-4RE□□□□N□□: NPNトランジスタ2出力	
		負荷電流300mA以下、残留電圧2V以下 (ケーブル延長による電圧降下を除く)、容量負荷1 μF以下、誘導負荷2.2H以下。*1 漏れ電流1mA以下 (PNP)、2mA以下 (NPN) *2 *1. 誘導性負荷の値は、制御出力が頻繁にON/OFFを繰り返す場合の最大値です。制御出力を4Hz以下で使用する場合は、使用できる誘導性負荷の値が大きくなります。 *2. 追加でコンデンサなどの容量性負荷を含む素子を接続する場合に考慮していただく値です。			
補助出力		PNPまたはNPNトランジスタ1出力 (DIP-SWでPNPまたはNPNを選択) 負荷電流100mA以下、残留電圧2V以下。		–	
出力動作モード	制御出力	入光時ON			
	補助出力	ミューティングまたはオーバーライド出力(出荷時設定) (設定ツールで選択可能。)		–	
入力電圧	ON電圧	テスト入力： 24Vアクティブ：9V～Vs（シンク電流3mA以下）* 0Vアクティブ：0～3V (ソース電流3mA以下) ミューティング入力A/B： PNP：Vs-3V～Vs（シンク電流3mA以下）* NPN：0～3V (ソース電流3mA以下) リセット入力： PNP: Vs-3V～Vs（シンク電流5mA以下）* NPN: 0～3V (ソース電流5 mA以下)		検出距離選択入力： ロング：9V～Vs (シンク電流3mA以下) * ショート：0～3V (ソース電流3mA以下)	
	OFF電圧	テスト入力： 24Vアクティブ: 0～1.5Vまたはオープン 0Vアクティブ: 9V～Vsまたはオープン ミューティング入力A/B、リセット入力： PNP: 0V～1/2Vsまたはオープン * NPN: 1/2Vs～Vsまたはオープン *			
	* ここでのVs とは使用環境での電源電圧値です。				
過電圧カテゴリ (IEC 60664-1)		II			

		F3SG-4RA□□□□-14	F3SG-4RA□□□□-30	F3SG-4RE□□□□□14	F3SG-4RE□□□□□30
表示灯		*1-4-1. LED表示灯の名称および点灯パターン* 参照			
保護回路		出力負荷短絡保護、電源逆接続保護			
絶縁抵抗		20MΩ以上（DC500 V メガにて）			
耐電圧		AC1,000V、50/60Hz、1分			
機能仕様					
相互干渉防止機能（スキャンコード）		本機能により２セット間の相互干渉を防止できます。		–	
		4-1-4. 相互干渉の防止方法			
直列連結機能		連結数：3セットまで 総光軸数：255光軸まで 連結されたセンサ間のケーブル長：10m以内		–	
テスト機能		セルフテスト（電源投入時および通電時） 外部テスト（テスト入力による投光停止機能）		セルフテスト(電源投入時および通電時)	
安全関連機能		インターロック 外部リレーモニタ (EDM) プリリセット フィックスブランキング/フローティングブランキング リデュースドレゾリューション ミューティング/オーバーライド スキャンコード切り替え PNP/NPN選択 応答時間変更 *第2章 システム構成と機能* *第3章 DIP-SWを使った設定*		–	
環境仕様					
周囲温度	動作時	−10～55℃（ただし氷結しないこと）			
	保存時	−25～70℃			
周囲湿度	動作時	35～85%RH（ただし結露しないこと）			
	保存時	35～95%RH			
使用周囲照度		白熱ランプ：受光面照度3,000 lx以下 太陽光：受光面照度10,000 lx以下			
保護構造(IEC 60529)		IP65およびIP67			
耐振動 (IEC 61496-1)		10～55Hz、複振幅0.7mm、3軸各軸とも20掃引			
耐久衝撃 (IEC 61496-1)		100m/s^2、3軸各軸とも1000回			
汚染度 (IEC 60664-1)		汚染度3			
接続仕様					
電源ケーブル	接続方式	M12コネクタ: 5芯(投光器)、8芯(受光器)、嵌合時IP67等級、 プリワイヤタイプ		M12コネクタ: 4芯、嵌合時IP67等級、 プリワイヤタイプ	
	芯数	投光器側：5芯、受光器側：8芯		投光器側：4芯、受光器側：4芯	
	ケーブル長	0.3m			
	ケーブル径	6mm			
	許容曲げR	R5mm			
直列連結ケーブル	接続方式	M12コネクタ: 5芯(投光器)、8芯(受光器)、嵌合時IP67等級		–	
	芯数	投光器側：5芯、受光器側：8芯			
	ケーブル長	0.2m			
	ケーブル径	6mm			
	許容曲げR	R5mm			

		F3SG-4RA□□□□-14	F3SG-4RA□□□□-30	F3SG-4RE□□□□□14	F3SG-4RE□□□□□30
延長ケーブル - 片側コネクタケーブル - 両側コネクタケーブル	接続方式	M12コネクタ: 5芯(投光器)、8芯(受光器)、嵌合時IP67等級		XS5□-D42□シリーズをご使用ください。	
	芯数	投光器側：5芯、受光器側：8芯			
	ケーブル長	ケーブル長およびツイストペア線については*4-5-3-1. 片側コネクタケーブル* および *4-5-3-2. 両側コネクタケーブル* を参照してください。			
	ケーブル径	6.6mm			
	許容曲げR	R36mm			
電源ケーブル延長		最大100m（投光器側/受光器側）			
材質					
材質		筐体：アルミ キャップ：PBT 光学カバー：PMMA ケーブル：耐油性PVC 取りつけ金具：ZDC2 FEプレート：SUS			
質量(梱包状態)		*1-6. 形式一覧* 参照			
付属品		安全上のご注意、クイックインストーレーションマニュアル、標準固定金具*1、トラブルシューティングステッカ、警告エリアラベル*2 *1. 同梱される標準固定金具の数量は検出幅によって異なります。 [F3SG-4RA□□□□-14]/F3SG-4RE□□□□□14] - 検出幅0160～1200: 2セット - 検出幅1280～2080: 3セット [F3SG-4RA□□□□-30]/F3SG-4RE□□□□□30] - 検出幅0190～1230: 2セット - 検出幅1310～2270: 3セット - 検出幅2350～2510: 4セット *2. F3SG-RAシリーズのみ。		
規格適合					
適合規格		*法規・規格について* 参照			
ESPEタイプ (IEC 61496-1)		タイプ4			
パフォーマンスレベル (PL)/安全カテゴリ		PL e/安全カテゴリ 4 (EN ISO 13849-1:2008)			
PFHd		1.1×10^{-8} (IEC 61508)		9.1×10^{-9} (IEC 61508)	
プルーフテスト間隔T_M		20年 (IEC 61508)			
SFF		99% (IEC 61508)			
HFT		1 (IEC 61508)			
分類		タイプB (IEC 61508-2)			

1-6. 形式一覧

1-6-1. 形式/応答時間/消費電流/質量

F3SG-4RA□□□□-14

形式	光軸数	検出幅 [mm]	応答時間[ms]			消費電流[mA]		質量 [kg] *3
			ON→OFF *1	OFF(同期) →ON *2	OFF(非同期) →ON *2	投光器	受光器	
F3SG-4RA0160-14	15	160	8	40	140	40	75	1.8
F3SG-4RA0240-14	23	240	8	40	140	45	75	2.0
F3SG-4RA0320-14	31	320	8	40	140	55	75	2.2
F3SG-4RA0400-14	39	400	8	40	140	60	80	2.7
F3SG-4RA0480-14	47	480	13	65	165	50	80	2.9
F3SG-4RA0560-14	55	560	13	65	165	55	80	3.1
F3SG-4RA0640-14	63	640	13	65	165	60	85	3.3
F3SG-4RA0720-14	71	720	13	65	165	65	85	3.9
F3SG-4RA0800-14	79	800	13	65	165	65	90	4.1
F3SG-4RA0880-14	87	880	13	65	165	70	90	4.3
F3SG-4RA0960-14	95	960	13	65	165	75	90	4.5
F3SG-4RA1040-14	103	1040	13	65	165	80	95	4.7
F3SG-4RA1120-14	111	1120	13	65	165	85	95	4.8
F3SG-4RA1200-14	119	1200	13	65	165	90	100	5.0
F3SG-4RA1280-14	127	1280	13	65	165	95	100	5.2
F3SG-4RA1360-14	135	1360	13	65	165	95	105	5.6
F3SG-4RA1440-14	143	1440	18	90	190	85	105	5.8
F3SG-4RA1520-14	151	1520	18	90	190	90	105	6.0
F3SG-4RA1600-14	159	1600	18	90	190	90	110	6.6
F3SG-4RA1680-14	167	1680	18	90	190	95	110	6.8
F3SG-4RA1760-14	175	1760	18	90	190	100	115	7.0
F3SG-4RA1840-14	183	1840	18	90	190	100	115	7.2
F3SG-4RA1920-14	191	1920	18	90	190	105	120	7.3
F3SG-4RA2000-14	199	2000	18	90	190	105	120	7.5
F3SG-4RA2080-14	207	2080	18	90	190	110	125	8.1

*1. 上記の応答時間はスキャンコードをCodeBに設定した時の値です。CodeA設定時の応答時間は、上記の値より1ms短くなります。
*2. 詳細については、*2-3. 光同期* をご参照ください。
*3. 質量は投受光器各1台および金具等を含めた梱包状態での質量です。

F3SG-4RA□□□□-30

形式	光軸数	検出幅 [mm]	応答時間[ms]			消費電流[mA]		質量 [kg] *3
			ON→OFF *1	OFF(同期)→ ON *2	OFF(非同期) →ON *2	投光器	受光器	
F3SG-4RA0190-30	8	190	8	40	140	35	75	1.8
F3SG-4RA0270-30	12	270	8	40	140	35	75	2.0
F3SG-4RA0350-30	16	350	8	40	140	40	75	2.2
F3SG-4RA0430-30	20	430	8	40	140	45	75	2.7
F3SG-4RA0510-30	24	510	8	40	140	50	75	2.9
F3SG-4RA0590-30	28	590	8	40	140	50	75	3.1
F3SG-4RA0670-30	32	670	8	40	140	55	75	3.3
F3SG-4RA0750-30	36	750	8	40	140	60	80	3.9
F3SG-4RA0830-30	40	830	8	40	140	65	80	4.0

形式	光軸数	検出幅 [mm]	応答時間[ms]			消費電流[mA]		質量 [kg] *3
			ON→OFF *1	OFF(同期)→ON *2	OFF(非同期)→ON *2	投光器	受光器	
F3SG-4RA0910-30	44	910	13	65	165	50	80	4.2
F3SG-4RA0990-30	48	990	13	65	165	50	80	4.4
F3SG-4RA1070-30	52	1070	13	65	165	55	80	4.6
F3SG-4RA1150-30	56	1150	13	65	165	55	85	4.8
F3SG-4RA1230-30	60	1230	13	65	165	55	85	4.9
F3SG-4RA1310-30	64	1310	13	65	165	60	85	5.1
F3SG-4RA1390-30	68	1390	13	65	165	60	85	5.6
F3SG-4RA1470-30	72	1470	13	65	165	65	85	5.8
F3SG-4RA1550-30	76	1550	13	65	165	65	90	6.0
F3SG-4RA1630-30	80	1630	13	65	165	70	90	6.5
F3SG-4RA1710-30	84	1710	13	65	165	70	90	6.7
F3SG-4RA1790-30	88	1790	13	65	165	70	90	6.9
F3SG-4RA1870-30	92	1870	13	65	165	75	90	7.1
F3SG-4RA1950-30	96	1950	13	65	165	75	95	7.3
F3SG-4RA2030-30	100	2030	13	65	165	80	95	7.4
F3SG-4RA2110-30	104	2110	13	65	165	80	95	8.0
F3SG-4RA2190-30	108	2190	13	65	165	85	95	8.2
F3SG-4RA2270-30	112	2270	13	65	165	85	100	8.4
F3SG-4RA2350-30	116	2350	13	65	165	85	100	8.8
F3SG-4RA2430-30	120	2430	13	65	165	90	100	8.9
F3SG-4RA2510-30	124	2510	13	65	165	90	100	9.1

*1. 上記の応答時間はスキャンコードをCodeBに設定した時の値です。CodeA設定時の応答時間は、上記の値より1ms短くなります。

*2. 詳細については、*2-3. 光同期* をご参照ください。

*3. 質量は投受光器各1台および金具等を含めた梱包状態での質量です。

F3SG-4RE□□□□□14

形式	光軸数	検出幅 [mm]	応答時間[ms]			消費電流[mA]		質量 [kg] *2
			ON→OFF	OFF(同期)→ON *1	OFF(非同期)→ON *1	投光器	受光器	
F3SG-4RE0160□14	15	160	5	25	125	45	50	1.7
F3SG-4RE0240□14	23	240	5	25	125	55	55	1.9
F3SG-4RE0320□14	31	320	7	35	135	55	55	2.1
F3SG-4RE0400□14	39	400	7	35	135	65	60	2.6
F3SG-4RE0480□14	47	480	7	35	135	70	60	2.8
F3SG-4RE0560□14	55	560	7	35	135	80	60	3.1
F3SG-4RE0640□14	63	640	7	35	135	85	65	3.3
F3SG-4RE0720□14	71	720	9	45	145	80	65	3.8
F3SG-4RE0800□14	79	800	9	45	145	85	70	4.0
F3SG-4RE0880□14	87	880	9	45	145	90	70	4.2
F3SG-4RE0960□14	95	960	9	45	145	95	75	4.4
F3SG-4RE1040□14	103	1040	9	45	145	100	75	4.6
F3SG-4RE1120□14	111	1120	11	55	155	90	75	4.7
F3SG-4RE1200□14	119	1200	11	55	155	95	80	4.9
F3SG-4RE1280□14	127	1280	11	55	155	100	80	5.1
F3SG-4RE1360□14	135	1360	11	55	155	105	85	5.6
F3SG-4RE1440□14	143	1440	11	55	155	110	85	5.7
F3SG-4RE1520□14	151	1520	13	65	165	100	90	5.9
F3SG-4RE1600□14	159	1600	13	65	165	105	90	6.5

形式	光軸数	検出幅 [mm]	応答時間[ms]			消費電流[mA]		質量 [kg] *2
			ON→OFF	OFF(同期) →ON *1	OFF(非同期) →ON *1	投光器	受光器	
F3SG-4RE1680□14	167	1680	13	65	165	110	95	6.7
F3SG-4RE1760□14	175	1760	13	65	165	115	95	6.9
F3SG-4RE1840□14	183	1840	13	65	165	115	95	7.1
F3SG-4RE1920□14	191	1920	15	75	175	110	100	7.3
F3SG-4RE2000□14	199	2000	15	75	175	115	100	7.4
F3SG-4RE2080□14	207	2080	15	75	175	115	105	8.0

*1. 詳細については、*2-3. 光同期* をご参照ください。
*2. 質量は投受光器各1台および金具等を含めた梱包状態での質量です。

F3SG-4RE□□□□□30

形式	光軸数	検出幅 [mm]	応答時間[ms]			消費電流[mA]		質量 [kg] *2
			ON→OFF	OFF(同期) →ON *1	OFF(非同期) →ON *1	投光器	受光器	
F3SG-4RE0190□30	8	190	5	25	125	40	50	1.7
F3SG-4RE0270□30	12	270	5	25	125	45	50	1.9
F3SG-4RE0350□30	16	350	5	25	125	50	50	2.1
F3SG-4RE0430□30	20	430	5	25	125	55	55	2.6
F3SG-4RE0510□30	24	510	5	25	125	60	55	2.8
F3SG-4RE0590□30	28	590	7	35	135	50	55	3.0
F3SG-4RE0670□30	32	670	7	35	135	55	55	3.2
F3SG-4RE0750□30	36	750	7	35	135	60	60	3.8
F3SG-4RE0830□30	40	830	7	35	135	65	60	4.0
F3SG-4RE0910□30	44	910	7	35	135	65	60	4.2
F3SG-4RE0990□30	48	990	7	35	135	70	60	4.4
F3SG-4RE1070□30	52	1070	7	35	135	75	60	4.5
F3SG-4RE1150□30	56	1150	7	35	135	80	65	4.7
F3SG-4RE1230□30	60	1230	7	35	135	85	65	4.9
F3SG-4RE1310□30	64	1310	7	35	135	85	65	5.1
F3SG-4RE1390□30	68	1390	9	45	145	75	65	5.5
F3SG-4RE1470□30	72	1470	9	45	145	80	65	5.7
F3SG-4RE1550□30	76	1550	9	45	145	80	70	5.9
F3SG-4RE1630□30	80	1630	9	45	145	85	70	6.4
F3SG-4RE1710□30	84	1710	9	45	145	85	70	6.6
F3SG-4RE1790□30	88	1790	9	45	145	90	70	6.8
F3SG-4RE1870□30	92	1870	9	45	145	95	75	7.0
F3SG-4RE1950□30	96	1950	9	45	145	95	75	7.2
F3SG-4RE2030□30	100	2030	9	45	145	100	75	7.3
F3SG-4RE2110□30	104	2110	9	45	145	100	75	7.9
F3SG-4RE2190□30	108	2190	11	55	155	90	75	8.1
F3SG-4RE2270□30	112	2270	11	55	155	95	80	8.2
F3SG-4RE2350□30	116	2350	11	55	155	95	80	8.7
F3SG-4RE2430□30	120	2430	11	55	155	95	80	8.8
F3SG-4RE2510□30	124	2510	11	55	155	100	80	9.0

*1. 詳細については、*2-3. 光同期* をご参照ください。
*2. 質量は投受光器各1台および金具等を含めた梱包状態での質量です。

CHECK!

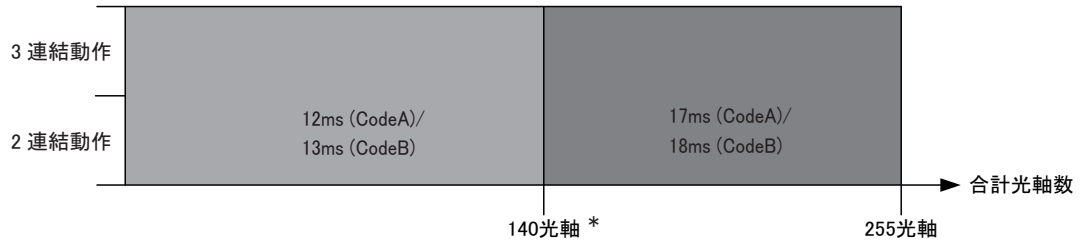
最小検出体を維持することができるテストロッドの最大動作速度は2.0m/sです。

1-6-2. 直列連結時の応答時間の計算方法

F3SG-RAシリーズは、直列連結して使用することができます。
直列連結の場合は、応答時間は合計光軸数により決定します。
直列連結したすべてのF3SG-RAの光軸数の合計が140光軸以下のとき、応答時間は12ms (CodeA) / 13ms (CodeB)になります。ただし、すべてのF3SG-RAの光軸数が112光軸以下である必要があります。
113光軸以上のF3SG-RAが含まれる場合には応答時間は17ms (CodeA) / 18ms (CodeB)になります。

CHECK!
F3SG-REシリーズは直列連結することができません。

以上の関係を表にまとめると下図のようになります。



＊ 直列連結した各 F3SR-RA の光軸数が 112 以下である必要があります。

2-4. スキャンコード切り替え

4-2. 直列連結

第2章　システム構成と機能

2-1. 機能の併用について 19
2-2. 動作状態 21
2-2-1. 機械稼働状態 21
2-2-2. 機械停止状態 21
2-2-3. インターロック状態 21
2-2-4. ロックアウト状態 21
2-2-5. ティーチングモード 21
2-2-6. 設定状態 21
2-3. 光同期 22
2-4. スキャンコード切り替え 23
2-5. PNP/NPN選択 24
2-6. セルフテスト 25
2-7. 外部テスト 27
2-8. ロックアウトリセット 29
2-9. インターロック 30
2-10. 外部リレーモニタ (EDM) 35
2-11. 補助出力 38
2-12. ミューティング 41
2-13. オーバーライド 67
2-14. フィックスブランキング 72
2-15. フローティングブランキング 76
2-16. リデュースドレゾリューション 82
2-17. 警告エリア 84
2-18. 設定エリアの隣接条件 88
2-19. 検出距離変更 90
2-20. 応答時間変更 92
2-21. ランプ 93

2-22. 指定光軸出力 96
2-23. 受光量モニタ 98
2-24. メンテナンス情報 99
2-25. 動作状態モニタ 101
2-26. 設定リカバリ 102

2-1. 機能の併用について

F3SG-RAシリーズにおいて、使用可能な機能の組み合わせを下表に示します。表内の組み合わせは所定の条件下で使用可能です。他の機能の組み合わせには制限はありません。

CHECK!
F3SG-REシリーズは、下表に示す機能はありません。

詳細については*2-18. 設定エリアの隣接条件* を参照してください。

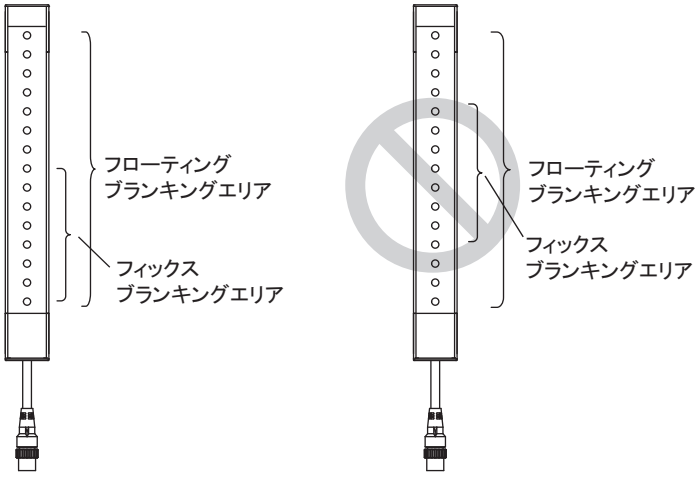
設定ツールによる設定でセンサを動作させるには、DIP-SWの切り替えが必要です。詳しくは*第3章 DIP-SWを使った設定* を参照してください。

○：組み合わせ可
△：設定ツールによる設定で組合せ可
×：組み合わせ不可

	フィックスブランキング	フローティングブランキング	リデュースドレゾリューション	ミューティング/オーバーライド	プリリセット	警告エリア	EDM	インターロック
フィックスブランキング	–	△*2	×	○	×	△	○	○
フローティングブランキング	△*2	–	×	○*1	×	△	○	○
リデュースドレゾリューション	×	×	–	×	△	×	△	△
ミューティング/オーバーライド	○	○*1	×	–	×	△	○	○
プリリセット	×	×	△	×	–	△	○	×
警告エリア	△	△	×	△	△	–	△	△
EDM	○	○	△	○	○	△	–	○
インターロック	○	○	△	○	×	△	○	–

*1. 両機能のそれぞれの領域が全光軸をカバーする場合のみ組み合わせ可。

*2. フィックスブランキングとフローティングブランキングを併用する際は、左下図に示すように最上端光軸または最下端光軸をフィックスブランキングエリアに含むように設定してください。右下図に示すように最上端光軸または最下端光軸がフィックスブランキングエリアに含まれないようなエリアの設定はできません。また、フローティングブランキングエリアがフィックスブランキングエリアによって分断されるような設定はできません。



■ 設定ツールによるミューティング機能有効/無効設定時の注意事項

設定ツールでは、以下機能は、ミューティング機能の設定の有効および無効に応じ、それぞれ個別に設定値を保存しています。

設定ツールでミューティング機能を有効から無効、または無効から有効へ変更した場合は、各機能の設定を再度確認してください。

影響を受ける機能：

- 外部リレーモニタ
- 起動インターロック
- 再起動インターロック
- 補助出力
- ランプ出力

設定値の詳細は、*第2章 システム構成と機能* の、各機能の設定ツールによる設定変更の説明を参照してください。

2-2. 動作状態

F3SG-Rシステムの動作条件は状態で記述されます。F3SG-Rシステムには下記の状態があります。

2-2-1. 機械稼働状態

受光器の2つの制御出力がON状態で、ON/OFF表示灯が緑色点灯します。保護対象の機械が動作可能です。リセットスイッチを押して放しても無効です。

2-2-2. 機械停止状態

受光器の2つの制御出力がOFF状態で、ON/OFF表示灯が赤色点灯します。保護対象の機械は動作できません。

2-2-3. インターロック状態

受光器の2つの制御出力がOFF状態で、インターロック表示灯が黄色点灯します。インターロック状態では、検出領域から障害物がなくなりリセットスイッチを押して放すまで、保護対象の機械は動作できません。

CHECK!
F3SG-REシリーズに、インターロック状態はありません。

詳細については*2-9. インターロック* を参照してください。

2-2-4. ロックアウト状態

受光器の2つの制御出力がOFF状態で、ロックアウト表示灯が赤色点滅し、異常を検知した表示灯が点滅しエラーを表示します。ロックアウト状態では、保護対象の機械は動作できません。ロックアウト状態とインターロック状態の主な違いは、電源の再投入や外部のリセットスイッチの押下・開放とは無関係に、エラーの原因が修正されるまでF3SG-Rシステムがロックアウト状態のままとなる点です。

2-2-5. ティーチングモード

２つの制御出力はOFF状態となり、ブランキング表示灯とコンフィグレーション表示灯が緑色点滅します。

CHECK!
F3SG-REシリーズに、ティーチングモードはありません。

詳細については *3-3. 光軸のティーチング* を参照してください。

2-2-6. 設定状態

受光器の2つの制御出力はOFF状態です。投光器の電源表示灯が緑色点滅します。受光器の上端入光表示灯が青色点滅、コンフィグレーション表示灯が緑色点滅、ロックアウト表示灯が赤色点滅、安定入光表示灯が緑色点滅、ON/OFF出力表示灯が緑色点滅します。保護対象の機械は動作できません。設定状態では、機能の設定変更や動作モニタ、メンテナンス情報確認などを行うことができます。

CHECK!
F3SG-REシリーズに、設定状態はありません。

設定ツールによる機能変更の詳細は、*セーフティライトカーテン形F3SG用設定ツール(SD Manager 2)ユーザーズマニュアル*を参照してください。

2-3. 光同期

F3SG-RAシリーズ	○
F3SG-REシリーズ	○

2-3-1. 機能説明

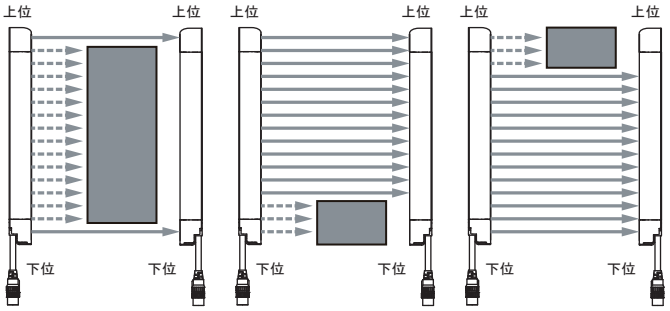
F3SG-Rの正常動作のために投光器と受光器の同期が必要です。
F3SG-Rは特定の光軸を利用してその同期を実現しています。以降、その光軸を同期光軸と呼称します。

センサの構成により同期光軸は以下になります。
・単体システム: 両端光軸(最上位または最下位光軸)
・連結システム*: プライマリセンサの両端光軸(最上位または最下位光軸)
＊F3SG-REシリーズは連結することができません

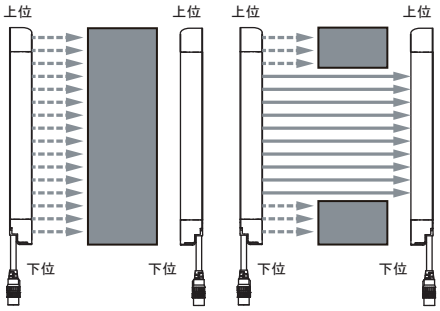
投光器と受光器を同期させるためには少なくとも一つの同期光軸が入光している状態が必要です。

以下の時、同期処理が実行されます。
(1) 投光器、受光器への電源投入時
(2) プライマリセンサの全光軸がしゃ光された後の再入光時
(3) ノイズや外乱など何らかの理由で同期が失われた時

■同期を確立できる状態



■同期を確立できない状態



CHECK!
上記以外ではセンサは同期を維持できるので、常に同期光軸を入光状態にしておく必要はありません。

■ 応答時間OFF(同期)→ONおよびOFF(非同期)→ONについて

OFF(同期)→ONの応答時間とは、投光器と受光器の同期が取れており制御出力がOFF状態にあるF3SG-RがON状態に切り替わるまでの応答時間です。
OFF(非同期)→ONの応答時間とは、投光器と受光器の同期が取れておらず制御出力がOFF状態にあるF3SG-RがON状態に切り替わるまでの応答時間です。同期が確立してから入光/しゃ光の判定をするため、応答時間が長くなります。

2-4. スキャンコード切り替え

F3SG-RAシリーズ	○
F3SG-REシリーズ	×

2-4-1. 機能説明

F3SG-RAには2種類のスキャンコード(Code AおよびCode B)があります。コードAとコードBで内部の処理時間が異なるため、異なるスキャンコードを設定することにより、複数のシステムを近くに配置・連動させつつ、相互干渉を最小限に留めることができます。

CHECK!

F3SG-REシリーズは、スキャンコード切り替えができません。

相互干渉の防止については、*4-1-4. 相互干渉の防止方法* を参照してください。

2-4-2. 出荷時設定

スキャンコードはCode Aに設定されています。

CHECK!

投光器および受光器の両方を同じコードに設定する必要があります。

2-4-3. DIP-SWによる設定変更

DIP-SWを使ってCode AまたはCode Bを選択できます。

DIP-SWによる設定変更の詳細については、*第3章 DIP-SWを使った設定* を参照してください。

2-4-4. 設定ツールによる設定変更

設定ツールを使って、スキャンコードを変更することはできません。

2-5. PNP/NPN選択

F3SG-RAシリーズ	○
F3SG-REシリーズ	×

2-5-1. 機能説明

F3SG-RAシリーズではPNP/NPNの選択によって受光器の入力、出力の極性を変更することができます。

システムがNPNに設定されている場合、NPN表示灯が点灯します。

F3SG-REシリーズは、PNP/NPNが形式で分けられているため、PNP/NPNの切り替えはできません。

2-5-2. 出荷時設定

PNP入出力に設定されています。

2-5-3. DIP-SWによる設定変更

DIP-SWを使って入出力種別PNP/NPNを選択できます。

DIP-SWによる設定変更の詳細については、*第3章 DIP-SWを使った設定* を参照してください。

2-5-4. 設定ツールによる設定変更

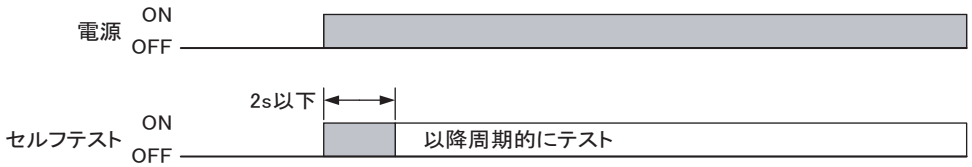
設定ツールを使って、入出力種別PNP/NPNを変更することはできません。

2-6. セルフテスト

F3SG-RAシリーズ	○
F3SG-REシリーズ	○

2-6-1. 機能説明

F3SG-Rは、電源投入時にセルフテスト(2秒以下)を実施し異常の有無を確認します。また、動作中にも周期的にセルフテスト(応答時間以内)を実施します。
本機能は解除できません。



セルフテストで異常が検出されると、F3SG-Rはロックアウト状態になり、制御出力をOFF状態のまま保持し、同時にエラーを表示します。

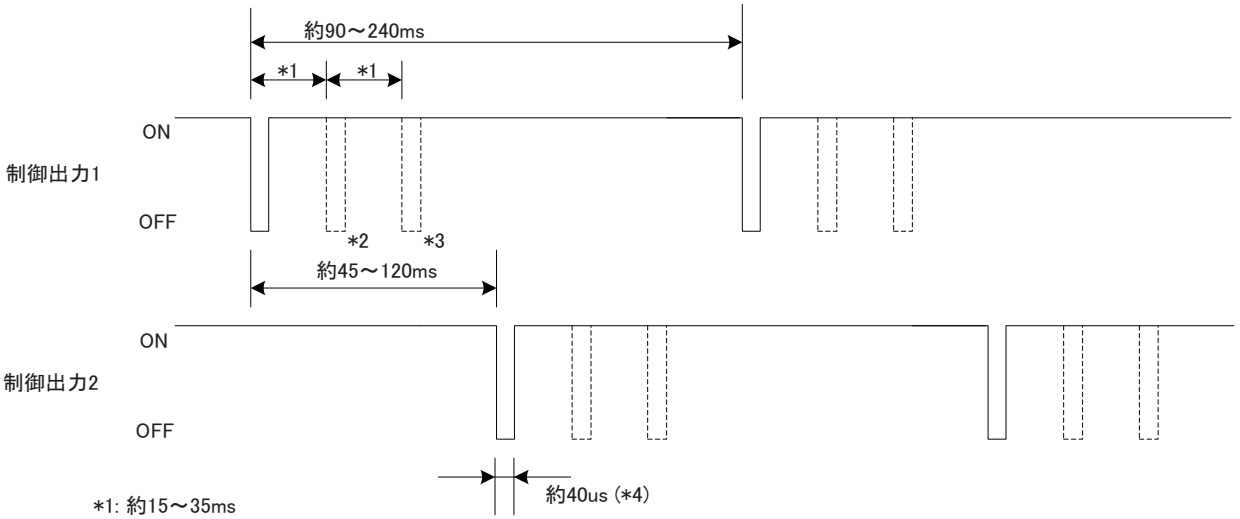
2-6-1-1. セルフテストの内容

セルフテストにより以下のような異常を検出することができます。
〈投光器〉
・投光素子及び投光回路の破損
・CPUの暴走
・メモリの異常
・DIP-SWの異常*
〈受光器〉
・外部電源電圧異常
・内部電源回路破損
・受光素子及び検出回路の破損
・CPUの暴走
・メモリの異常
・制御出力回路破損
・ケーブルの断線・短絡
・DIP-SWの異常*
＊F3SG-REシリーズはDIP-SWがないため、DIP-SWのセルフテストはありません。

2-6-1-2. 制御出力の出力波形

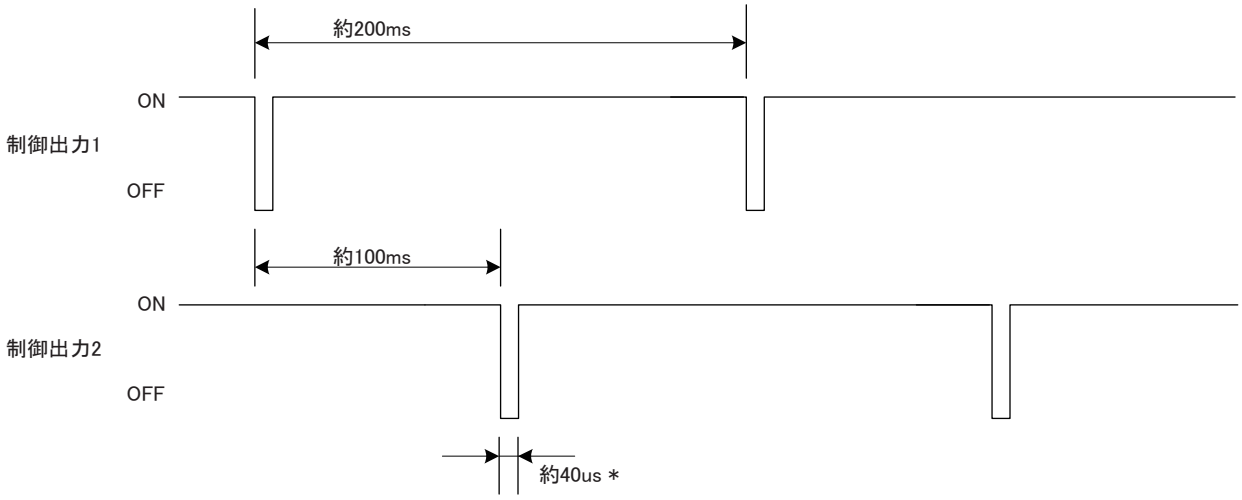
制御出力がON状態にあるとき、制御出力回路をテストするために、下図のように制御出力が周期的にOFFします。このOFF信号がフィードバックされると、制御出力回路は正常と診断されます。短絡等により制御出力信号にOFFパルス信号が含まれない場合、受光器は制御出力回路あるいは配線の異常と診断し、ロックアウト状態になります。

■ F3SG-RAシリーズ



*1: 約15～35ms
*2: 2連結または3連結構成時のみ
*3: 3連結構成時のみ
*4 制御出力のOFFパルス信号は接続された負荷(主に容量性負荷)の影響により約100μsまで広がる場合があります。

■ F3SG-REシリーズ



* 制御出力のOFFパルス信号は接続された負荷(主に容量性負荷)の影響により約100μsまで広がる場合があります。

2-7. 外部テスト

F3SG-RAシリーズ	○
F3SG-REシリーズ	×

2-7-1. 機能説明

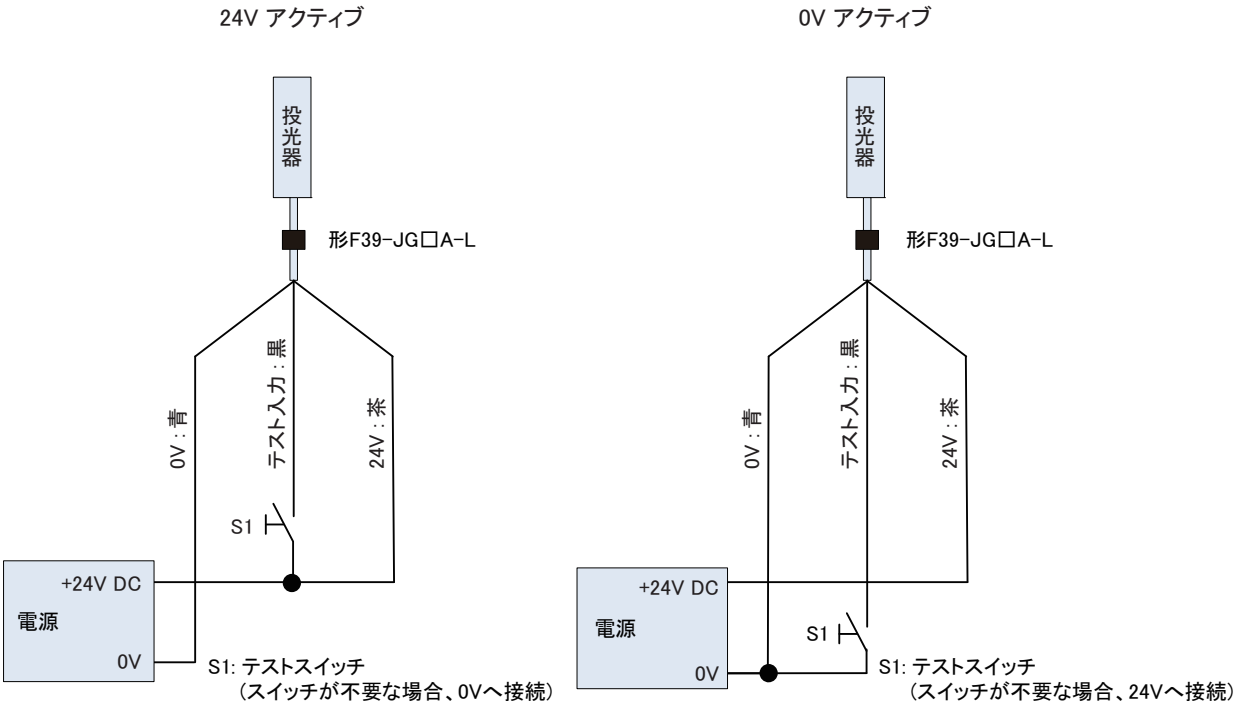
外部からの信号により強制的に投光を停止させる機能です。F3SG-RAがしゃ光されたときに安全システムが正しく停止（制御出力OFF）するかどうかを確認するために使用できます。
投光を停止するには、投光器のDIP-SWの設定に応じて投光器のテスト入力線に以下の電圧を印加してください。

CHECK! ミューティング中は、投光を停止させても制御出力はONを維持します。

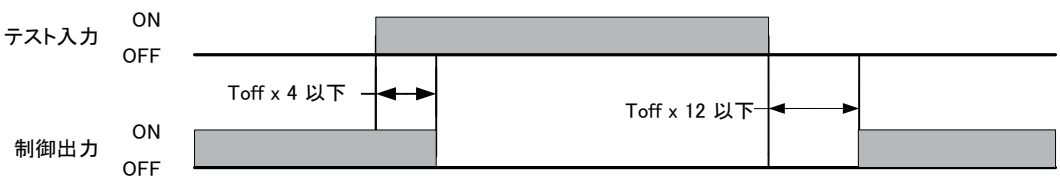
DIP-SWの設定（投光側）	24Vアクティブ	0Vアクティブ
入力電圧	9V～Vs	0～3V

CHECK! F3SG-REシリーズには、外部テスト機能がありません。

〈基本配線図〉



〈タイミングチャート〉



Toff: ON→OFF応答時間

2-7-2. 出荷時設定

出荷時の設定では24Vアクティブに設定されています。

2-7-3. DIP-SWによる設定変更

DIP-SWを使って、24Vアクティブまたは0Vアクティブに設定できます。

DIP-SWによる設定変更の詳細については、*第3章 DIP-SWを使った設定* を参照してください。

2-7-4. 設定ツールによる設定変更

設定ツールを使って外部テストの設定を変更することはできません。

2-8. ロックアウトリセット

F3SG-RAシリーズ	○
F3SG-REシリーズ	×

2-8-1. 機能説明

F3SG-RAシリーズはロックアウトになった原因が取り除かれた場合、以下のどちらかの方法でロックアウトの解除が可能です。

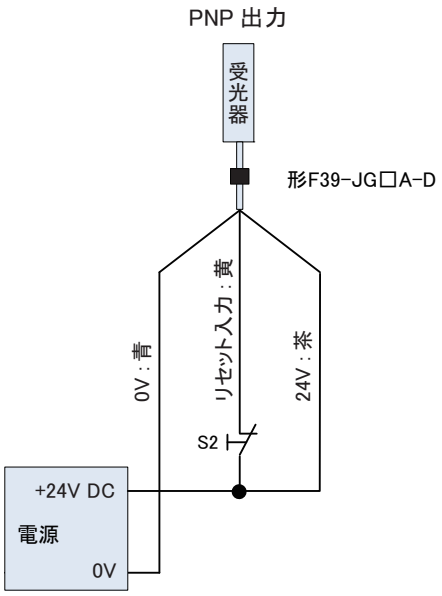
・電源の再投入

・リセット入力

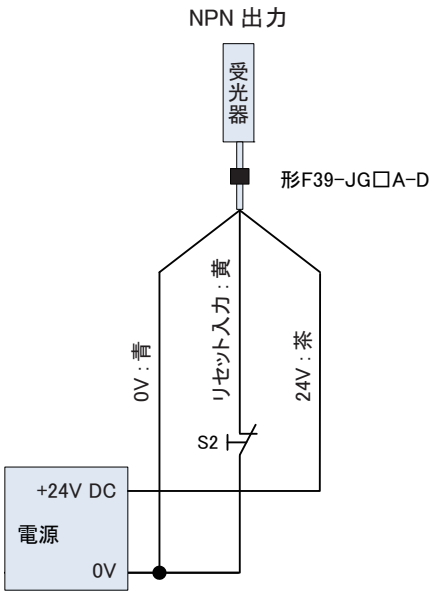
CHECK!

F3SG-REシリーズは電源の再投入にてロックアウトが解除されます。

〈基本配線図〉

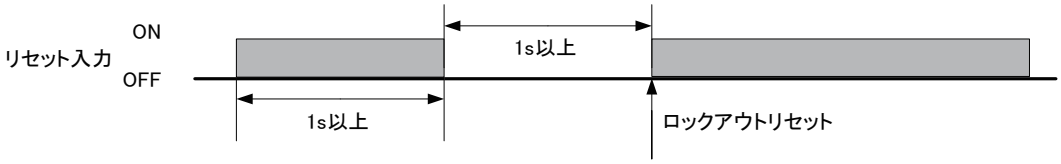


S2: ロックアウト/インターロックリセットスイッチ



S2: ロックアウト/インターロックリセットスイッチ

〈タイミングチャート〉



下表にON/OFF状態と外部接続との関係を示します。

入力	外部接続	
	PNP	NPN
ON	Vs-3V～Vs	0～3V
OFF	0V～1/2Vs、またはオープン	1/2Vs～Vs、またはオープン

2-9. インターロック

⚠警告

リセットスイッチは、危険エリア全体が見え、かつ危険エリア内から操作できない位置に設置してください。

プリリセットスイッチは、必ず危険エリア内に設置し、かつ危険エリア外から操作できない位置に設置してください。

F3SG-RAシリーズ	○
F3SG-REシリーズ	×

2-9-1. 機能説明

F3SG-RAは、電源投入時やしゃ光時に制御出力をOFFにし、リセット信号が入力されるまでこの状態を保持します。この状態をインターロック状態と呼び、インターロック状態を維持する機能をインターロック機能と呼びます。

F3SG-RAのインターロック機能には、起動インターロック、再起動インターロックの2種類の機能があります。

CHECK!

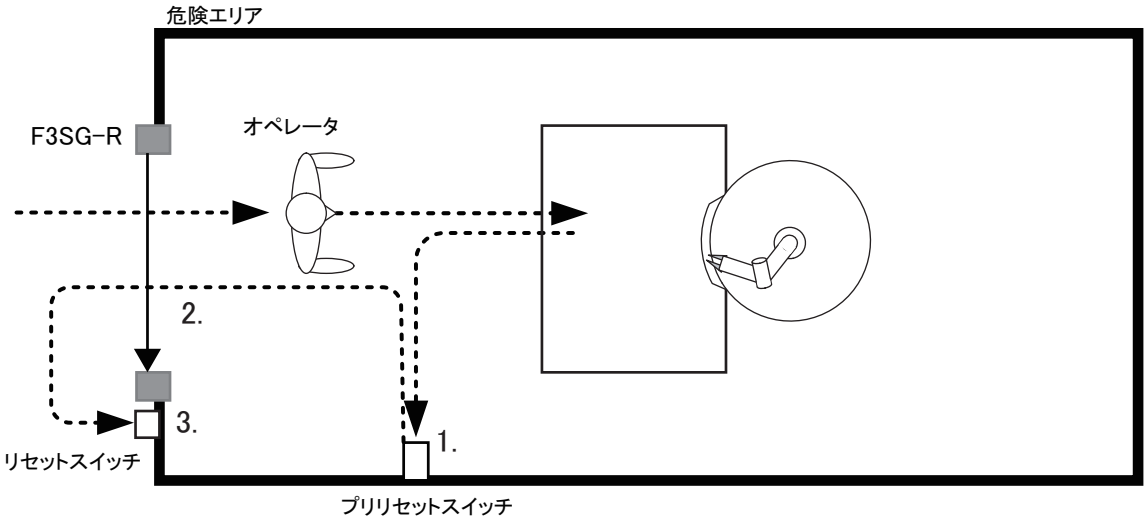
F3SG-REシリーズは、インターロック状態がなく、オートリセットでのみ使用可能です。

- **起動インターロック**
  電源投入時や再起動時や停電からの復帰時に制御出力をOFFにし、リセット信号が入力されるまでインターロック状態を維持します。
  電源を投入してから始業点検が終るまで機械を止めておきたい場合に有効です。
- **再起動インターロック**
  F3SG-RAがしゃ光されたときに制御出力をOFFにし、リセット信号が入力されるまでインターロック状態を維持します。
  F3SG-RAがしゃ光され機械が停止し、作業者が安全を確認した後に機械を再起動したい場合に有効です。

インターロック状態のリセット方法には、オートリセット、マニュアルリセット、および特定のアプリに対応したプリリセットの3種類があります。

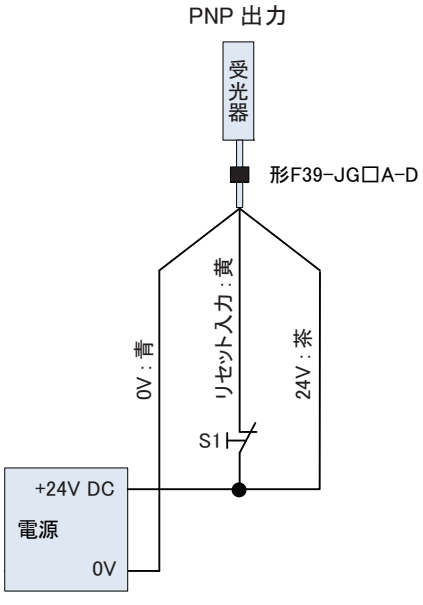
- **オートリセット**
  起動インターロックおよび再起動インターロックを無効にします。検出エリアにしゃ光物がなくなった時点で自動的にインターロックが解除され、制御出力がONになります。人が検出エリアと危険源の間に入り込むことができない機械や、リレーユニット側で起動インターロック、再起動インターロックを用いる場合、オートリセットが効果的です。
- **マニュアルリセット**
  起動インターロックおよび再起動インターロックを有効にします。検出エリアにしゃ光物がない状態でリセット信号を入力すると、制御出力がONになります。
- **プリリセット**
  オペレータはメンテナンスの為に、危険エリアに侵入して作業する場合があります。
  上記のような場合でオペレータが危険エリアで作業中に、別のオペレータが、危険エリアで作業しているオペレータに気づかず、リセットスイッチを操作し機械を再起動する可能性があり、危険で

す。プリリセット機能は、危険エリア内に、もう一つのリセットスイッチ(プリリセットスイッチ)を追加することにより、危険エリアで作業中のオペレータの安全を確保します。
プリリセット機能が有効な場合、オペレータは、危険エリアでの作業後、危険エリア内に設置しているプリリセットスイッチを操作し、ライトカーテンを通過後、リセットスイッチを押下することにより、機械の再起動が可能になります。
プリリセット機能による機械の再起動の概要を下図に示します。
1.プリリセットスイッチを操作(プリリセット信号入力)
2.F3SG-RAを通過し、しゃ光する
3.リセットスイッチ操作でシステム再起動(リセット信号入力)

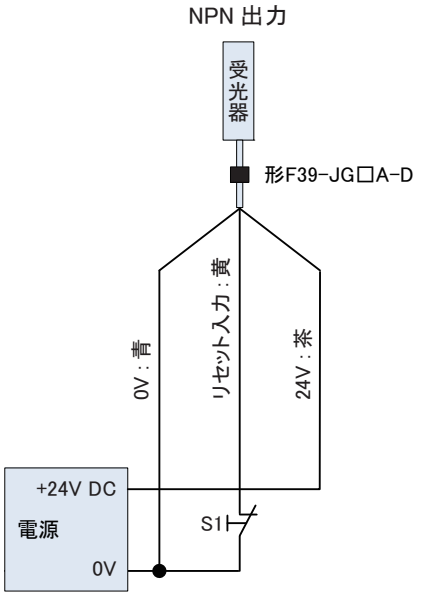


他の機能との併用については *2-1. 機能の併用について* を参照してください

〈基本配線図〉
・オートまたはマニュアルリセットモード

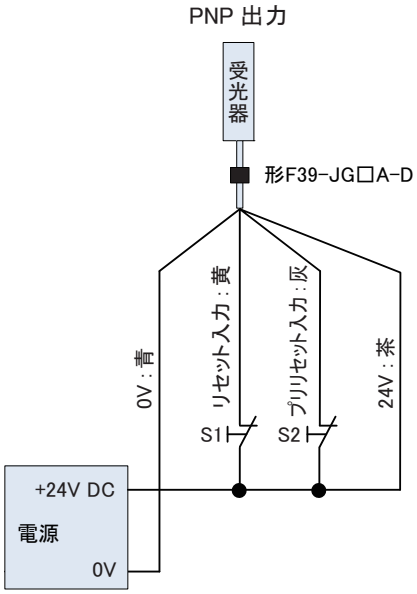


S1: ロックアウト/インターロックリセットスイッチ

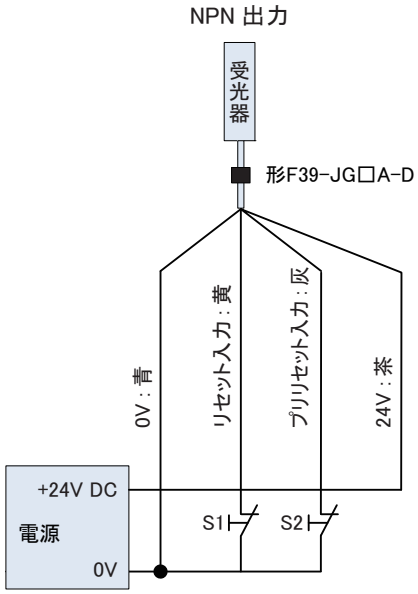


S1: ロックアウト/インターロックリセットスイッチ

・プリリセットモード



S1: ロックアウト/インターロックリセットスイッチ
S2: プリリセットスイッチ



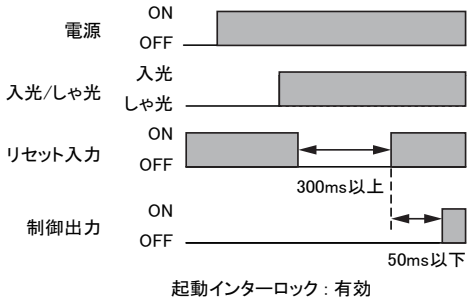
S1: ロックアウト/インターロックリセットスイッチ
S2: プリリセットスイッチ

下表にON/OFF状態と外部接続との関係を示します。

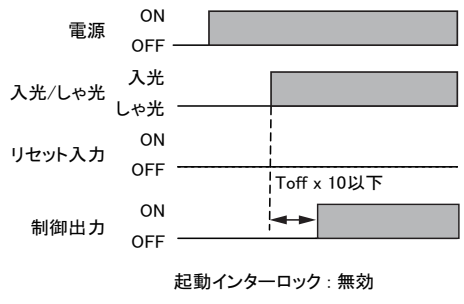
入力	外部接続	
	PNP	NPN
ON	Vs−3V～Vs	0～3V
OFF	0V～1/2Vs、またはオープン	1/2Vs～Vs、またはオープン

〈タイミングチャート〉

・起動インターロック

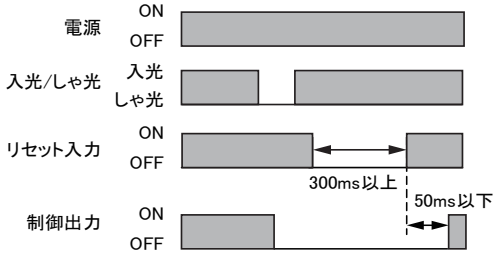


起動インターロック：有効

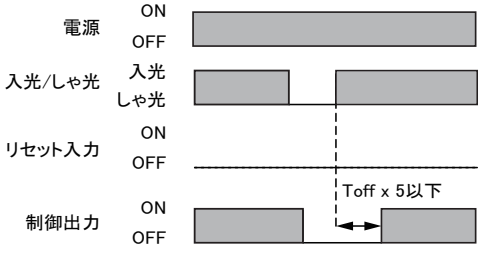


起動インターロック：無効

・再起動インターロック

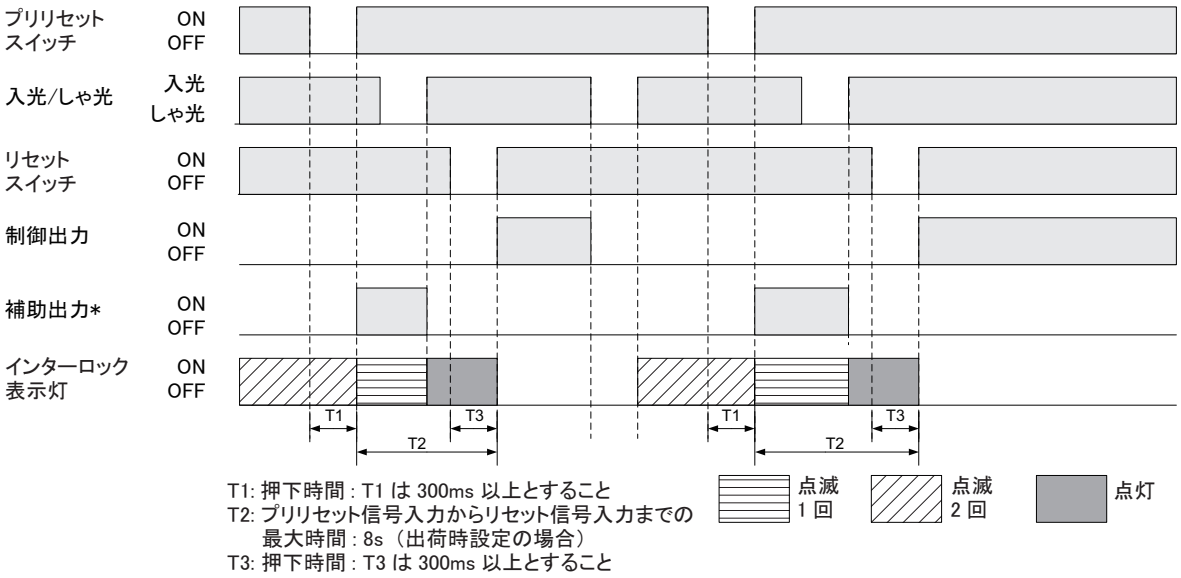


再起動インターロック：有効



再起動インターロック：無効

・プリリセットモード



＊設定ツールを使用して、補助出力にプリリセット情報を割り当てた場合

2-9-2. 出荷時設定

インターロック機能は、起動インターロック、再起動インターロック、プリリセットが無効で、オートリセットモードとして動作します。

2-9-3. DIP-SWによる設定変更

DIP-SWを使って、オートリセットモード、マニュアルリセットモードまたはプリリセットモードに設定できます。

マニュアルリセットモードに設定した場合は、起動インターロック及び再起動インターロックが有効になります。

プリリセットモードに設定されている場合、以下の条件で機能が動作します。

・プリリセット信号入力後のF3SG-RA最大しゃ光回数: 制限なし(F3SG-RAが最低1回はしゃ光されること)

・プリリセット信号入力からリセット信号入力までの最大時間: 8秒

CHECK!

DIP-SWのチャンネル8は必ず、DIP-SWによる設定が可能となるようDIP-SW有効に設定してください。

DIP-SWによる設定変更の詳細については、*第3章 DIP-SWを使った設定* を参照してください。

2-9-4. 設定ツールによる設定変更

⚠警告

設定ツールを使用して各種機能の設定を変更する場合、設定内容によっては、リスクが増加する場合があります。責任者が十分なリスクアセスメントを実施の上、変更内容の管理及び設定変更を実施してください。意図しない機能設定変更により人体が検出されず、重傷を負う恐れがあります。

設定ツールを使って、以下の設定を行うことができます。

インターロック機能

機能名	出荷時設定		設定可能項目
	ミューティング機能有効時*	ミューティング機能無効時*	
起動インターロック	無効	無効	有効/無効
再起動インターロック	無効	無効	有効/無効

* 本機能は、ミューティング機能の設定の有効および無効に応じ、それぞれ個別に設定値を保存しています。設定ツールでミューティング機能を有効から無効、または無効から有効へ変更した場合は、本機能の設定を再度確認してください。

詳細は、*2-1. 機能の併用について の ■ 設定ツールによるミューティング機能有効/無効設定時の注意事項* を参照してください。

プリリセット機能

機能名	出荷時設定	設定可能項目
プリリセット機能	無効	有効*1*2/無効
最大しゃ光回数*3	制限なし	1～9回(1回毎) または制限なし
プリリセット信号入力からリセット信号入力までの最大時間	8s	1～60s（1s毎）

*1. プリリセット有効時は、プリリセット機能が優先され、起動インターロック、再起動インターロックのパラメータは無視されます。

*2. プリリセット機能とミューティング機能を併用することはできません。プリリセット機能の設定を有効にするには、ミューティング機能を無効に設定してください。
また、以下機能は、ミューティング機能の設定の有効および無効に応じ、それぞれ個別に設定値を保存しています。設定ツールでミューティング機能を有効から無効、または無効から有効へ変更した場合は、各機能の設定を再度確認してください。
影響を受ける機能：
外部リレーモニタ、起動インターロック、再起動インターロック、補助出力、ランプ出力

*3. 最小回数は1固定。

CHECK!

DIP-SWのチャンネル8は必ず、設定ツールによる設定が可能となるよう設定ツール有効に設定してください。

設定ツールによる機能変更の詳細は、*セーフティライトカーテン形F3SG用設定ツール(SD Manager 2)ユーザーズマニュアル*を参照してください。

2-10. 外部リレーモニタ (EDM)

F3SG-RAシリーズ	○
F3SG-REシリーズ	×

2-10-1. 機能説明

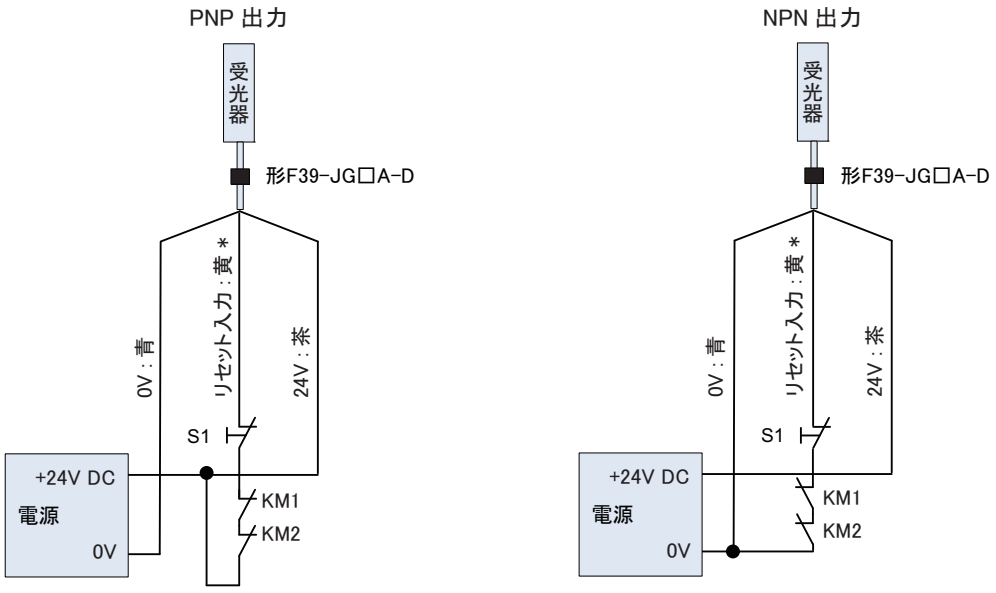
機械の危険部を制御する外部リレー（接点）が正常に動作しているかを確認し、接点溶着などの故障を検知します。
制御出力がOFF→ONに切り替わる前に外部リレーのb接点が開いている場合、制御出力はONしません。また、制御出力がOFF→ONに切り替わった後、許容遅れ時間以内にb接点が開かない場合、F3SG-RAはロックアウトします。

配線
受光器のリセット入力に外部リレーのb接点を介して規定電圧が印加されるように配線します。規定電圧に関しては下表を参照してください。外部リレーあるいはコンタクタは、強制ガイド接点機構を有するものを使用してください。

PNP/NPN選択	規定電圧
PNP	Vs-3V～Vs
NPN	0V～3V

CHECK!
F3SG-REシリーズには、外部リレーモニタ(EDM)機能がありません。

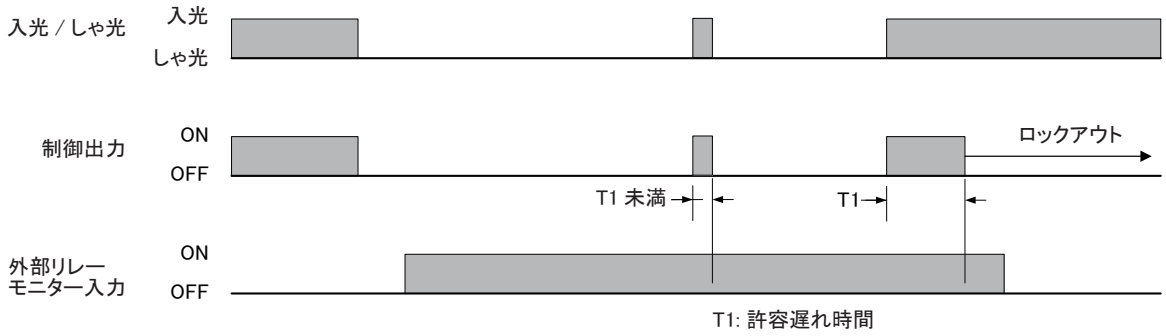
<基本配線図>



S1: ロックアウト/インターロックリセットスイッチ
KM1, KM2: 外部リレー

＊ EDM 入力線としても使用

〈タイミングチャート〉



2-10-2. 出荷時設定

外部リレーモニタ (EDM)機能は無効に設定されています。

2-10-3. DIP-SWによる設定変更

DIP-SWを使って、外部リレーモニタ (EDM)機能を有効または無効に切り替えることができます。外部リレーモニタ (EDM)機能有効に設定した場合、許容遅れ時間は0.3sに設定されます。

CHECK! DIP-SWのチャンネル8は必ず、DIP-SWによる設定が可能となるようDIP-SW有効に設定してください。

CHECK! 設定後、受光器のリセット入力に外部リレーのb接点を介さずに規定電圧が印加されるように配線し動作させロックアウトすることを確認してください。

DIP-SWによる設定変更の詳細については、*第3章 DIP-SWを使った設定* を参照してください。

2-10-4. 設定ツールによる設定変更

⚠警告

設定ツールを使用して各種機能の設定を変更する場合、設定内容によっては、リスクが増加する場合があります。責任者が十分なリスクアセスメントを実施の上、変更内容の管理及び設定変更を実施してください。意図しない機能設定変更により人体が検出されず、重傷を負う恐れがあります。

設定ツールを使って、以下の設定を行うことができます。

機能名	出荷時設定		設定可能項目
	ミューティング機能有効時*	ミューティング機能無効時*	
外部リレーモニタ	無効	無効	有効/無効
遅れ許容時間	0.3s	0.3s	0.1～4s(0.1s毎)

* 本機能は、ミューティング機能の設定の有効および無効に応じ、それぞれ個別に設定値を保存しています。設定ツールでミューティング機能を有効から無効、または無効から有効へ変更した場合は、本機能の設定を再度確認してください。

詳細は、*2-1. 機能の併用についての■ 設定ツールによるミューティング機能有効/無効設定時の注意事項* を参照してください。

CHECK! DIP-SWのチャンネル8は必ず、設定ツールによる設定が可能となるよう設定ツール有効に設定してください。

設定後、受光器のリセット入力に外部リレーのb接点を介さずに規定電圧が印加されるように配線し動作させロックアウトすることを確認してください。

設定ツールによる機能変更の詳細は、*セーフティライトカーテン形F3SG用設定ツール(SD Manager 2)ユーザーズマニュアル*を参照してください。

2-11. 補助出力

⚠警告

補助出力を安全用途に使用しないでください。
F3SG-RAが故障した場合に、重傷を負う恐れがあります。

F3SG-RAシリーズ	○
F3SG-REシリーズ	×

2-11-1. 機能説明

F3SG-RAの状態をモニタリングするための補助出力です。この出力をプログラマブルコントローラなどに接続して使用します。

使用例：

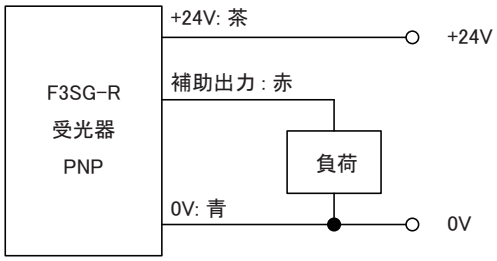
・F3SG-RAがミューティングまたはオーバーライド中であることを表示する

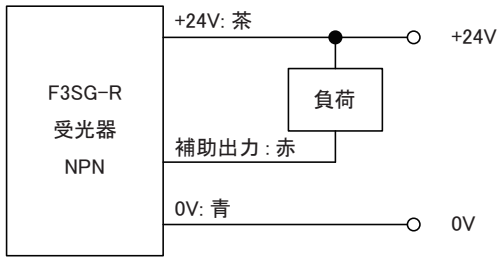
・機械が停止している(制御出力がOFFしている)ことを表示する

CHECK!

F3SG-REシリーズには、補助出力機能がありません。

<基本配線図>



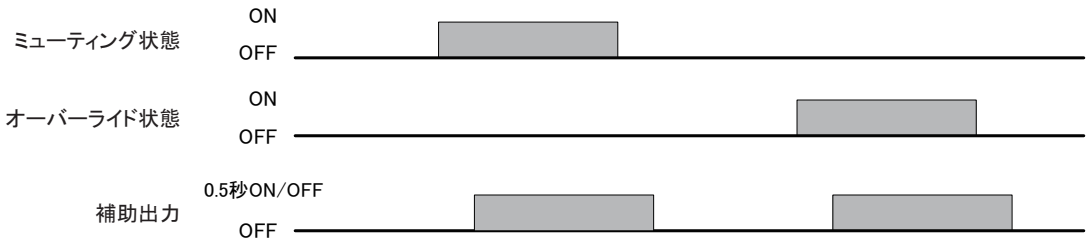


CHECK!

補助出力は負荷電流100mA以下です。

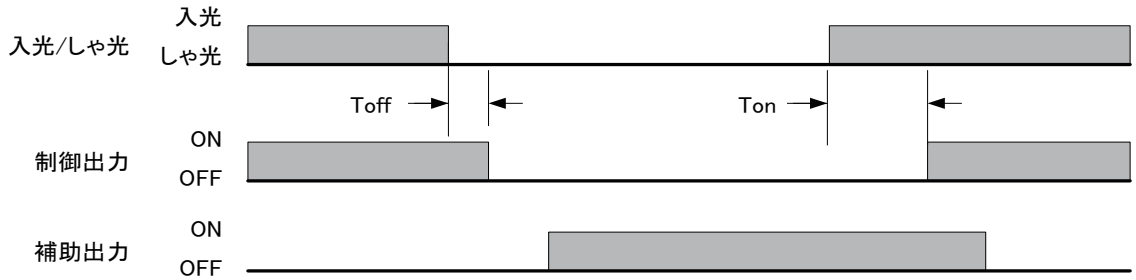
2-11-2. 出荷時設定

補助出力はミューティング/オーバーライド情報に設定されています。F3SG-RAがミューティング状態あるいはオーバーライド状態どちらかのときに0.5秒(1Hz)でON/OFFを繰り返します。



2-11-3. DIP-SWによる設定変更

DIP-SWを使ってインターロック設定でプリリセット機能を有効にした場合は、補助出力は制御出力の反転信号に設定されています。それ以外では出荷時設定と同じ設定になります。



Ton: 応答時間OFF→ON
Toff: 応答時間ON→OFF

2-11-4. 設定ツールによる設定変更

⚠警告

設定ツールを使用して各種機能の設定を変更する場合は、責任者が変更内容の管理及び設定変更を実施してください。意図しない機能設定変更により人体が検出されず、重傷を負う恐れがあります。

設定ツールを使って、以下の設定を行うことができます。

- 出力動作モード
  補助出力から出力する内容を選択します。
- 出力反転機能
  補助出力の論理を反転します。
- 出力パターン
  補助出力の出力パターンを設定します。

機能名	出荷時設定		設定可能項目
	ミューティング機能有効時 *1	ミューティング機能無効時 *1	
出力動作モード	ミューティング/オーバーライド情報	制御出力情報	*2
出力反転機能	無効	有効	有効/無効
出力パターン *3	ON1回 *3	点灯	点灯/ON1回 *3

*1. 本機能は、ミューティング機能の設定の有効および無効に応じ、それぞれ個別に設定値を保存しています。設定ツールでミューティング機能を有効から無効、または無効から有効へ変更した場合は、本機能の設定を再度確認してください。

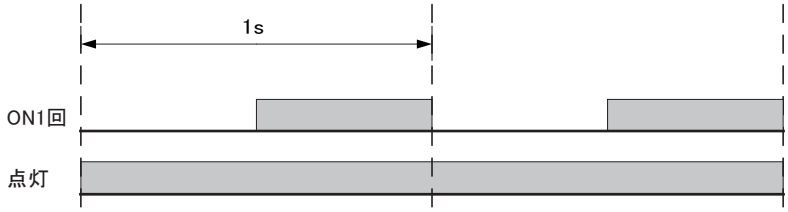
詳細は、*2-1. 機能の併用についての■ 設定ツールによるミューティング機能有効/無効設定時の注意事項* を参照してください。

ミューティング機能の設定については*2-12. ミューティング* を参照してください。

*2. 「補助出力へ割り当てられる情報」参照。

*3. 「出力パターン図」に記載のパターンで出力します。

■ 出力パターン図



補助出力へ割り当てられる情報

情報名	説明 （補助出力は以下のときONになります。）
制御出力情報	制御出力が ON状態
リセット入力情報	リセット入力/EDM入力/オーバーライド入力 がON状態
インターロック情報	インターロック状態
プリリセット情報	プリリセット状態
ロックアウト情報	エラー /ロックアウト状態
通電時間超過情報	通電時間が通電時間しきい値を超えた時
負荷開閉回数超過情報	負荷開閉回数が負荷開閉回数しきい値を超えた時
受光量診断情報	F3SG-Rが入光状態で、光量が10秒以上ONしきい値の100%～170%の範囲内にある
ブランキング/警告エリア情報	フィックスブランキング、フローティングブランキング、リデュースドレゾリューション、または警告エリア機能が有効
ミューティング情報	ミューティング状態
オーバーライド情報	オーバーライド状態
ミューティング/オーバーライド情報	ミューティングまたはオーバーライド状態
シーケンスエラー情報	ミューティングシーケンスエラー状態とインターロックシーケンスエラー状態
警告エリア情報	警告エリアしゃ光時
ブランキング光軸入光情報	フィックスブランキング光軸またはフローティングブランキング光軸が入光状態
指定光軸出力情報	指定光軸が入光状態またはしゃ光状態
干渉/振動情報	干渉または振動によってF3SG-Rシステムが意図せず停止 (直列連結の場合は、いずれかのセンサがこの状態にあるとき)
トラブルシューティングサポート信号	シーケンスエラー情報、干渉/振動情報、受光量診断情報のいずれかの信号がON状態
連結センサ個別出力 (1CH)	直列連結されたプライマリセンサの制御出力がON
連結センサ個別出力 (2CH)	直列連結された1番目のセカンダリセンサの制御出力がON
連結センサ個別出力 (3CH)	直列連結された2番目のセカンダリセンサの制御出力がON

CHECK!

DIP-SWのチャンネル8は必ず、設定ツールによる設定が可能となるよう設定ツール有効に設定してください。

設定ツールによる機能変更の詳細は、*セーフティライトカーテン形F3SG用設定ツール(SD Manager 2)ユーザーズマニュアル*を参照してください。

2-12. ミューティング

F3SG-RAシリーズ	○
F3SG-REシリーズ	×

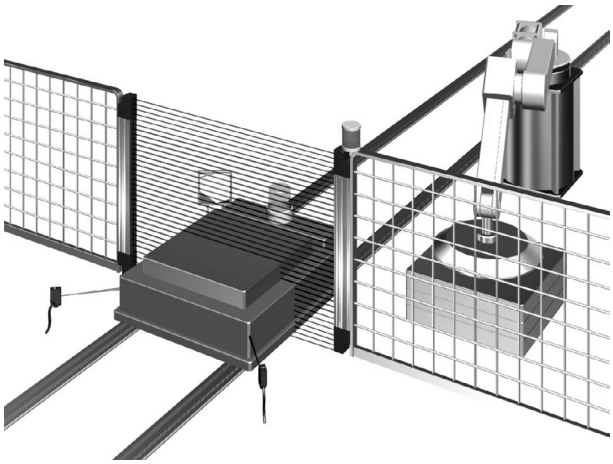
ミューティング機能とはF3SG-RAの安全機能を一時的に無効化し、しゃ光状態でも制御出力をONし続ける機能です。AGV通過のためにライトカーテンが設置できないなどの課題を解消し、安全性と生産性を両立できます。ミューティング中は、安全機能を無効化していることを周囲に知らせるために、上端入光表示灯(TOP)と下端入光表示灯(BTM)と補助出力に接続した外部表示灯（接続時）が点滅します。
ミューティング機能には、以下の3つの動作モードを選択できます。

1.標準ミューティングモード（出荷時設定）
2.出口専用ミューティングモード
3.位置検出ミューティングモード

他の機能との併用については *2-1. 機能の併用について* を参照してください

CHECK!
F3SG-REシリーズには、ミューティング機能がありません。

ミューティング状態となる光軸範囲には以下の設定ができます。
・全範囲無効化設定（出荷時設定）
・部分的無効化設定
・ダイナミックミューティング設定



⚠警告

ミューティング機能およびオーバーライド機能は装置の安全機能を無効にします。これらの機能がはたらいているときの安全性については、別の手段にて確保してください。

ミューティングセンサは通過させる物体と人体の区別ができるように配置してください。人体に反応してミューティング機能がはたらいた場合、機械が止まらず重傷を負う恐れがあります。

ミューティング機能の状態を表示するミューティングランプはすべての操作位置から確認できる場所に配置してください。

ミューティング入力には、独立した2つの入力機器を使用してください。ミューティングセンサの単一故障によってミューティング状態になる恐れがあります。

ミューティング中に作業者が危険エリアへ侵入できないように、F3SG-RA・ミューティングセンサ・防護壁の配置、および、ミューティング関連時間設定をおこなってください。

ダイナミックミューティング機能は、ミューティングの開始後にワークの高さを一定時間計測して、その計測結果に基づいて新しいミューティングエリアに変更します。使用する際は、適切な訓練を受けた有資格者が十分に検証した上で、使用してください。必要に応じて、追加の安全方策も実施してください。

■ ミューティング機能を使用するには

〈ミューティングセンサ〉

F3SG-RAの安全機能を一時的に無効化するためのトリガとなるセンサをミューティングセンサと呼びます。ミューティングセンサには透過形または回帰反射形光電スイッチ、近接スイッチ、リミットスイッチなどを使用できます。(推奨品：オムロン製　形E3Zシリーズ、形E2Eシリーズ（3線式)、形D4Nシリーズ)

出力タイプは、F3SG-RAの出力タイプと同じ3線式のトランジスタあるいはN.O.接点タイプのものをご使用ください。2線式のセンサは使用できません。

CHECK! F3SG-RAがPNP設定の場合、ミューティングセンサはPNPトランジスタタイプのものを、NPN設定の場合、ミューティングセンサはNPNトランジスタタイプのものをご使用ください。

〈ミューティングランプ〉

使用されるアプリケーションやリスクアセスメントの結果により、ミューティングランプが必要となることがあります。使用される国・地域の法規・規格等を確認し、適切にミューティングランプの要否を判断し、ランプ(別売：形F39-LP、F39-BTLP)や市販の外部表示灯を取り付けてください。

外部表示灯は補助出力に接続することができます。

補助出力の設定については*2-11. 補助出力* をご参照ください。

ランプ(別売：形F39-LP、F39-BTLP)の設定については*2-21. ランプ* をご参照ください。

〈F3SG-RAのLED表示灯の点灯パターン：受光器側〉

上端入光表示灯	ミューティング・オーバーライド中に点滅します。
下端入光表示灯	
シーケンスエラー表示灯	ミューティングシーケンスエラー中に点滅します。
コンフィグレーション表示灯	ダイナミックミューティング機能有効時、ワークの高さ計測中に点滅します。
	ダイナミックミューティング機能有効時、新しいミューティングエリアを反映した後に点灯します。

ミューティングエラー時の表示灯については、*7-1-2-3. ミューティングシーケンスエラー時の表示灯* をご参照ください。

ダイナミックミューティングに関しては、*2-12-4. ダイナミックミューティング機能* を参照してください。

〈ミューティング範囲〉
ミューティング状態となる検出範囲を指定することができます。

ミューティング範囲	概要
全範囲設定状態 （出荷時設定）	全検出範囲がミューティングの範囲となります。 全検出範囲を無効化する動作となり、一般的な使用方法です。
部分範囲設定状態	ツールにより設定した検出範囲がミューティングの範囲となります。 一部の検出範囲以外を無効化したくない場合に使用できます。 検出範囲設定を全範囲に設定すると、全範囲設定状態となります。
ダイナミックミューティング	ダイナミックミューティング機能を有効とすることで使用することができます。 ミューティング開始から一定時間は全検出範囲が無効化され、その後、検知したワークの大きさに応じて部分的な範囲がミューティング状態となります。 *2-12-4. ダイナミックミューティング機能* 参照

2-12-1. 標準ミューティングモード

F3SG-RA出荷時に設定されている動作モードです。
ミューティング入力A、Bに時間差を設けてONさせることによりミューティング状態が有効となります。

■ 開始条件

次の2つの条件をすべて満たした場合に、ミューティング状態となります。
1.F3SG-RAの検出エリアにしゃ光物体がなく、制御出力がONしている
2.ミューティング入力AをON*にした後、ミューティング入力時間制限値T1min～T1max(0.1～4s)の範囲内でミューティング入力BをON*にする
* PNP設定時 Vs-3V～Vs、NPN設定時 0～3V

2.の条件が成立した後、最大80ms後にミューティング状態となります。
1.の条件を満たすが、2.の時間条件を満たさなかった場合、ミューティングシーケンスエラーとなり、受光器側のシーケンスエラー表示灯が点滅します。ただし、ミューティングシーケンスエラー状態ではミューティング状態にならず、F3SG-RAの安全機能は働いて通常動作を継続します。

ミューティングエラー時の表示灯については、*7-1-2-3. ミューティングシーケンスエラー時の表示灯* をご参照ください。

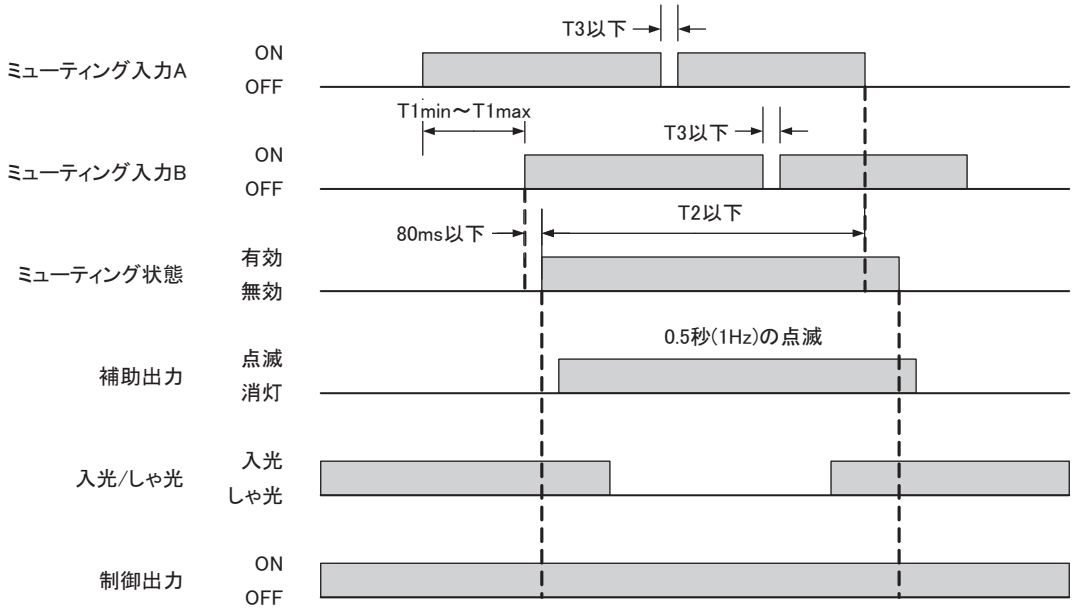
以下のいずれかの条件でミューティングエラーは解除されます。
1.正しいミューティング初期条件*が0.1s以上続いたとき
2.ミューティング入力A、BがOFFの状態で電源再投入したとき
* 正しいミューティング初期条件は以下の2つの条件を両方満たした状態となります。
・ライトカーテンの制御出力がONの状態
・ミューティング入力A、BがOFFの状態

■ 終了条件

次のいずれかの条件を満たしたときにミューティング状態が解除されます。
・ミューティング入力AまたはBがミューティング入力波形割れ許容時間T3以上（0.1s以上: 変更可能）OFFになる
・ミューティング継続時間がミューティング時間制限値T2（60s: 変更可能）を超えたとき

CHECK!
F3SG-RAがロックアウト状態となった場合にもミューティング状態は解除されます。

■ タイミングチャート



■ 出荷時の設定

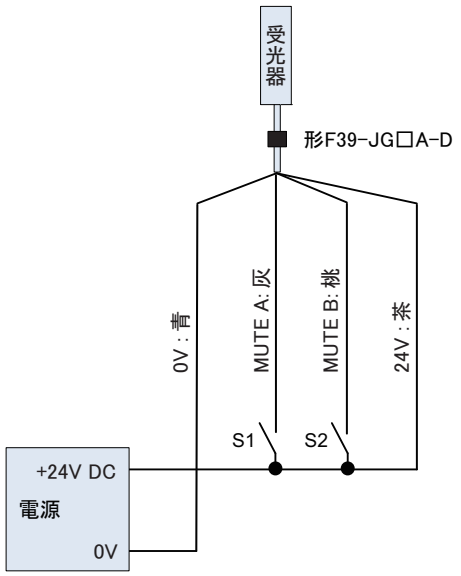
変数	変数名	値	説明
T_{1min}	ミューティング入力時間制限値（最小値）	0.1s	ミューティング入力Aとミューティング入力Bの入力時間差の最小値です。 ミューティング入力AとBの入力時間差がこの値より短い場合ミューティングシーケンスエラーになります。
T_{1max}	ミューティング入力時間制限値（最大値）	4s	ミューティング入力Aとミューティング入力Bの入力時間差の最大値です。 ミューティング入力AとBの入力時間差がこの値より長い場合はミューティングシーケンスエラーとなります。
T_2	ミューティング時間制限値	60s	ミューティング機能の継続時間です。 この時間を経過すると、ミューティング状態が解除されます。
T_3	ミューティング入力信号割れ許容時間	0.1s	ミューティング入力A、Bで許される波形割れの時間の最大値です。

CHECK!

ロックアウト状態になったときもミューティング状態は解除されます。

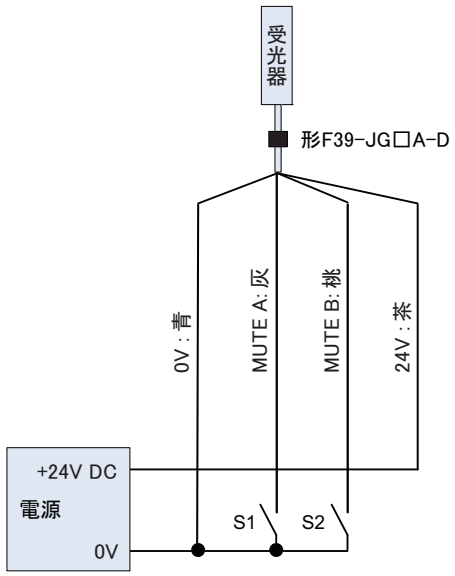
■ 配線図

PNP 出力



S1, S2: ミューティングセンサ

NPN 出力



S1, S2: ミューティングセンサ

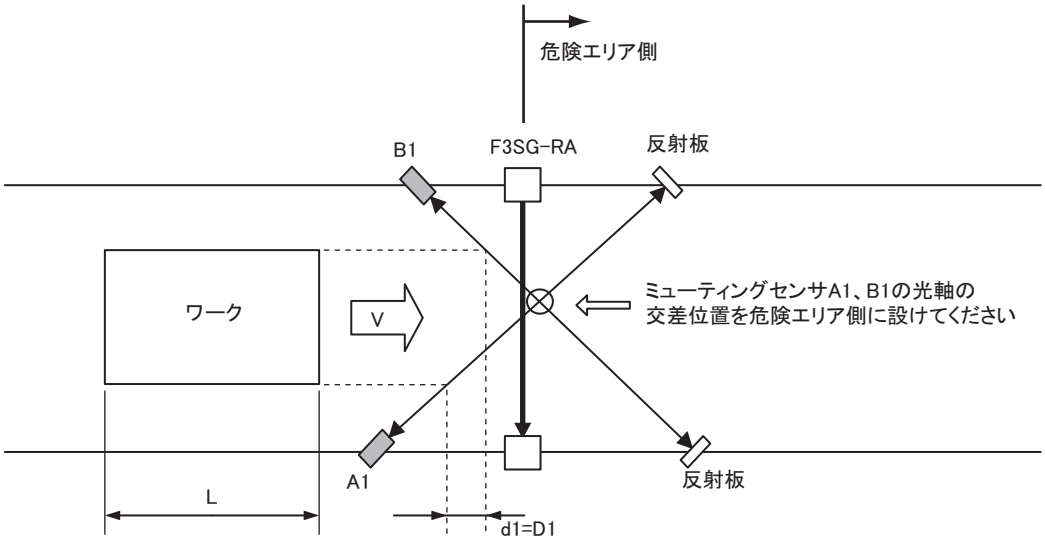
■ ミューティングセンサの設置基準

- ミューティングセンサはワーク（パレット、自動車、その他）を全体に渡って検知できるように設置してください。ワークの先頭位置のみや、終了位置のみを検出するような配置にしないでください。
- ミューティングセンサは、ワークがパレットや他の移動器具に載っている場合でも検知するように設置してください。
- 次のワークが最初のミューティングセンサに到達する前に、前のワークがすべてのミューティングセンサを通過しているようにF3SG-RAとミューティングセンサを設置してください。また、ミューティング状態時に不注意などで人が危険エリアに入らないよう検討した上で、すべてのF3SG-RAとミューティングセンサを設置してください。
- ミューティングエリアを通過するワークの速度が変化する場合は、ミューティングセンサの配置を検討してください。
- ミューティングセンサは通過させるワークと人体の区別ができるように設置してください。

■標準ミューティングモードの設置例1（ミューティングセンサを2台使用）

2台の回帰反射形光電スイッチをミューティングセンサとして交差させて配置する場合の設置例です。ワークの長さLが一定でない場合や十分な長さがない場合に使用します。

1. ワークが通過する前の状態

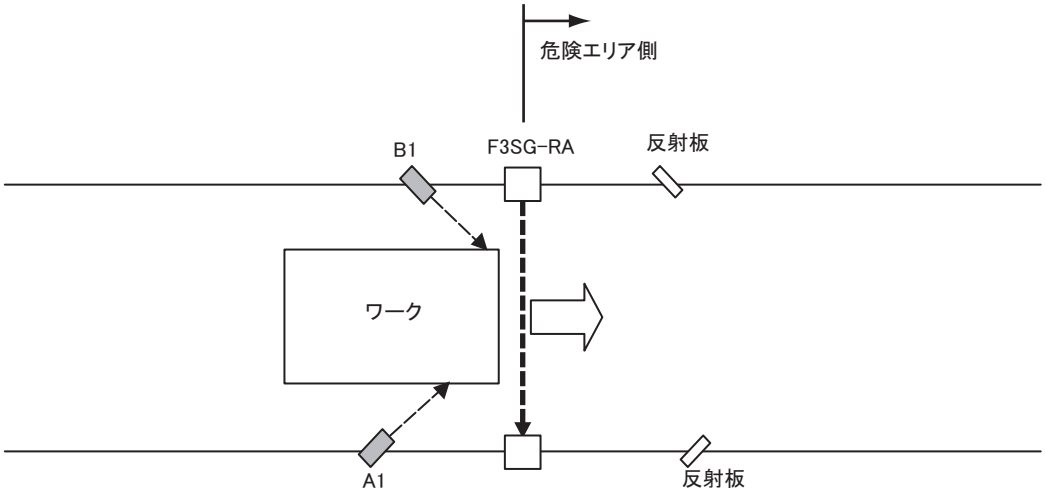


L：ワークの長さ
d1：ミューティングセンサがミューティング状態にするために必要な最大距離
D1：ミューティングセンサがミューティング状態に保つために必要な最小距離

ミューティングセンサA1、B1はともに出力OFF状態でF3SG-RAの安全機能もはたらいている状態です。

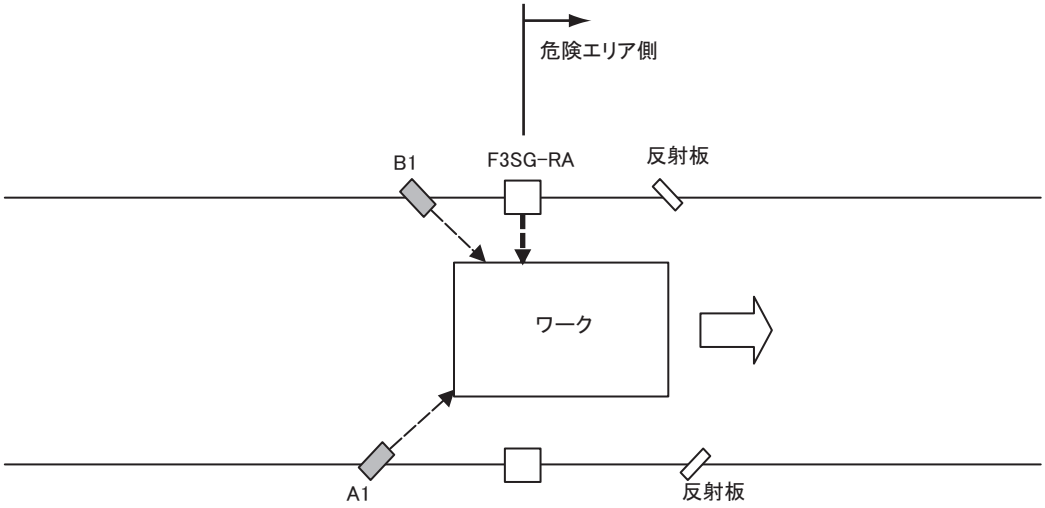
上図のようにミューティングセンサを2台使用する例では、ミューティングセンサA1、B1の光軸の交差位置を図の危険エリア側に設けてください。この配置により、交差位置を人が通過してミューティング状態になることを防止します。

2. ミューティング状態がはたらきはじめた状態



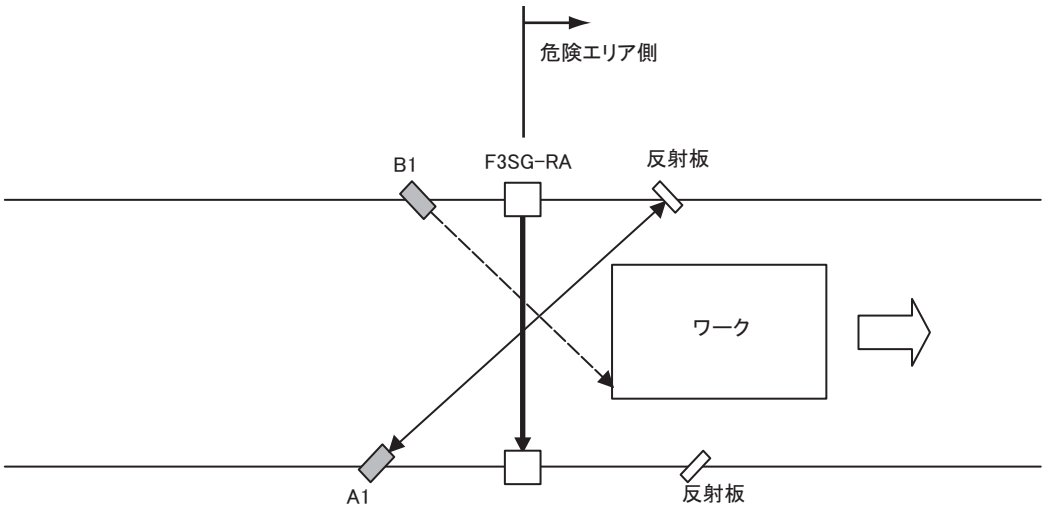
ミューティングセンサがA1、B1の順にONとなりミューティング状態がはたらきはじめた状態です。このときF3SG-RAの安全機能は無効化されています。

3. ミューティング状態がはたらいている状態



F3SG-RAはしゃ光されていますが、ミューティング状態がはたらいて安全機能が無効化され、制御出力1、2は出力されている状態です。

4. ミューティング状態が解除された状態



ミューティングセンサA1がOFFとなりミューティング状態が解除され、F3SG-RAの安全機能がはたらいている状態です。

〈設置距離〉
ミューティングセンサがミューティング状態を有効状態に保つために必要な最小距離D1[m]は

D1 ＜ L ・・・・・ (1) 式
L [m] ：ワークの長さ

ミューティングセンサがミューティング状態を有効にするために必要な最大距離d1 [m]は

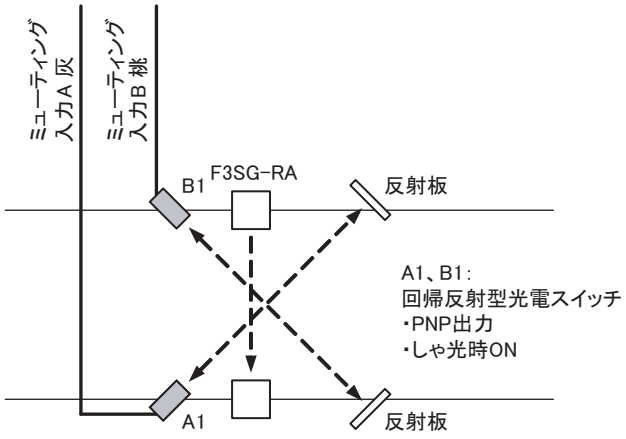
V × T1min ＜ d1 ＜ V × T1max ・・・・・ (2) 式
V [m/s] ：ワークの進入速度
T1min [s] ：ミューティング入力時間制限値（最小値）。0.1sです。
T1max [s] ：ミューティング入力時間制限値（最大値）。4sです。

ミューティング状態を有効に機能させるためにはD1は (1) 式を、d1は (2) 式を満たす必要があります。

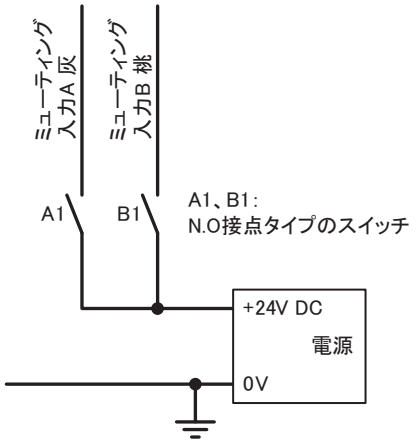
この距離は人の通過によってミューティング状態になることを防止しなければなりません。
また、次のワークがミューティングセンサに到達する前に、前のワークがすべてのミューティングセンサを通過しているようにF3SG-RAとミューティングセンサを設置してください。

〈配線図 PNP設定時〉

ミューティングセンサとして光電スイッチを使用する場合

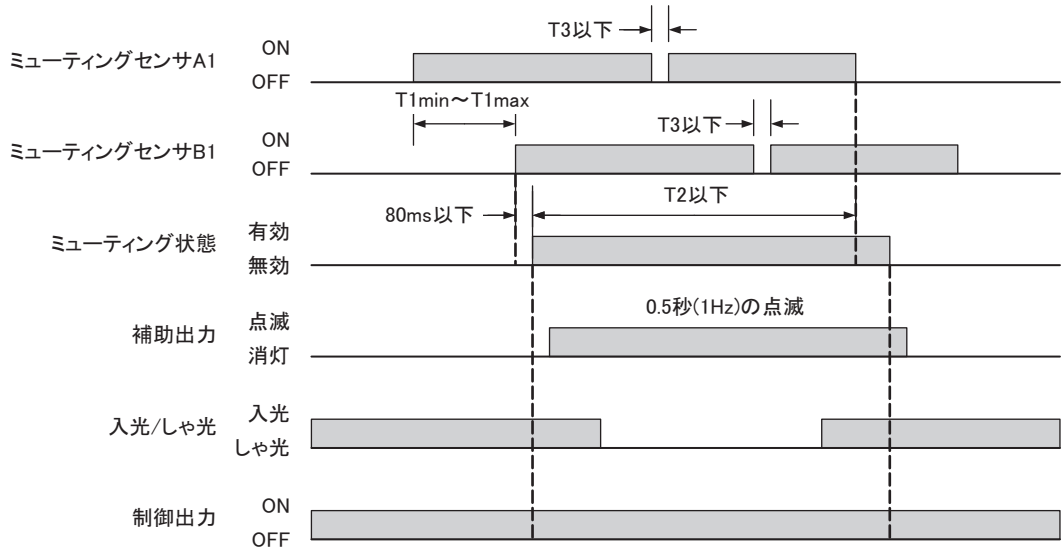


ミューティングセンサとしてN.O接点タイプのスイッチを使用する場合



注. 2線式のミューティングセンサは使用できません。

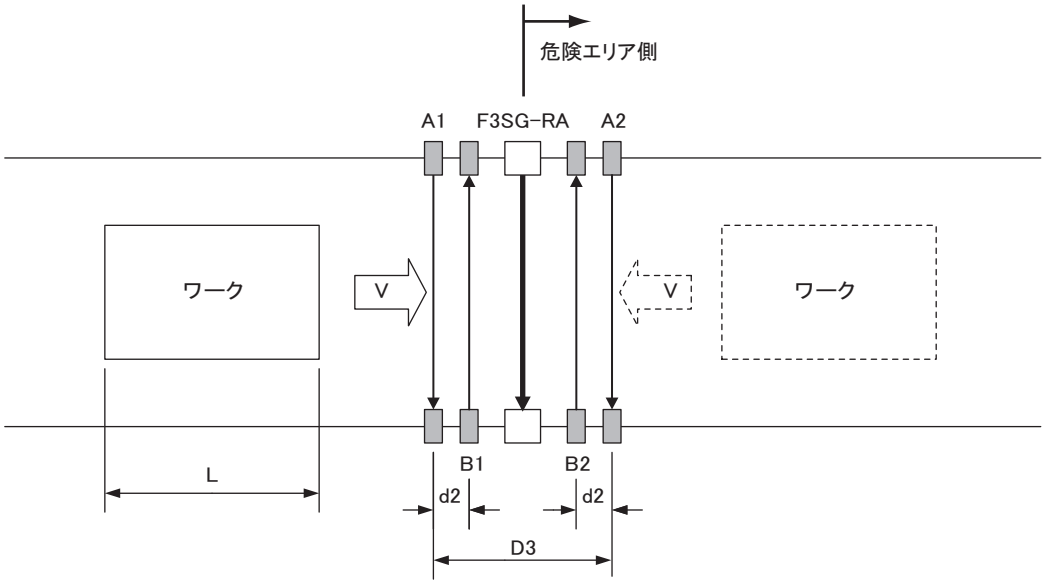
〈タイミングチャート〉



■標準ミューティングモードの設置例2（ミューティングセンサを4台使用）

4台の透過形光電スイッチをミューティングセンサとして配置する場合の設置例です。
搬送されるワークが一定の長さ以上があり、入り口および出口に十分なスペースがある場合に使用します。以下の図の配置では、双方向からミューティングをかけることができます。

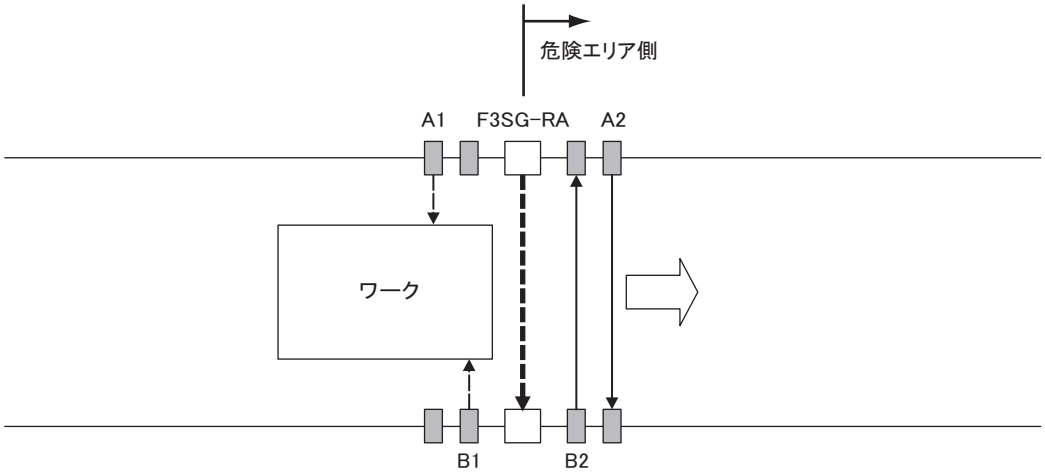
1. ワークが通過する前の状態



d2:ミューティングセンサがミューティング状態にするために必要な最大距離
D3:ミューティングセンサがミューティング状態に保つために必要な最小距離

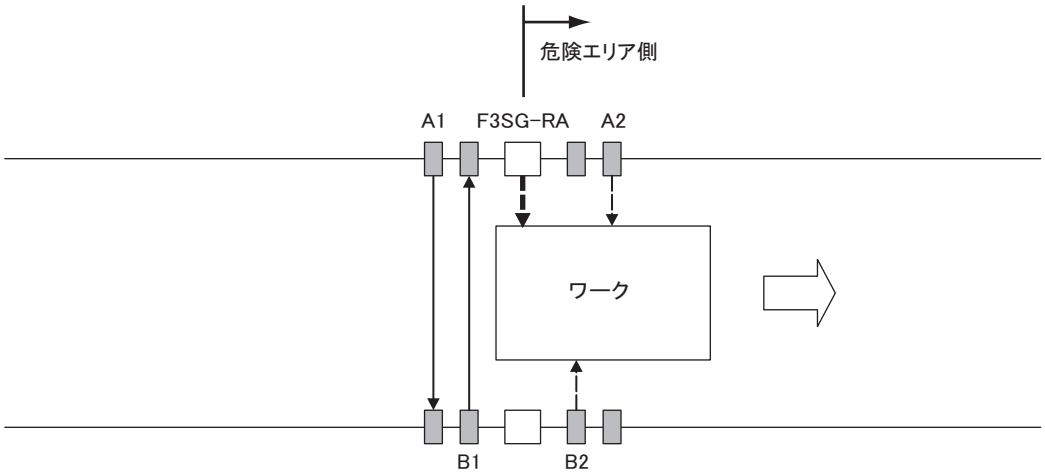
ミューティングセンサはすべてOFFの状態でF3SG-RAの安全機能もはたらいている状態です。

2. ミューティングセンサをしゃ光してF3SG-RAの安全機能が無効化されている状態



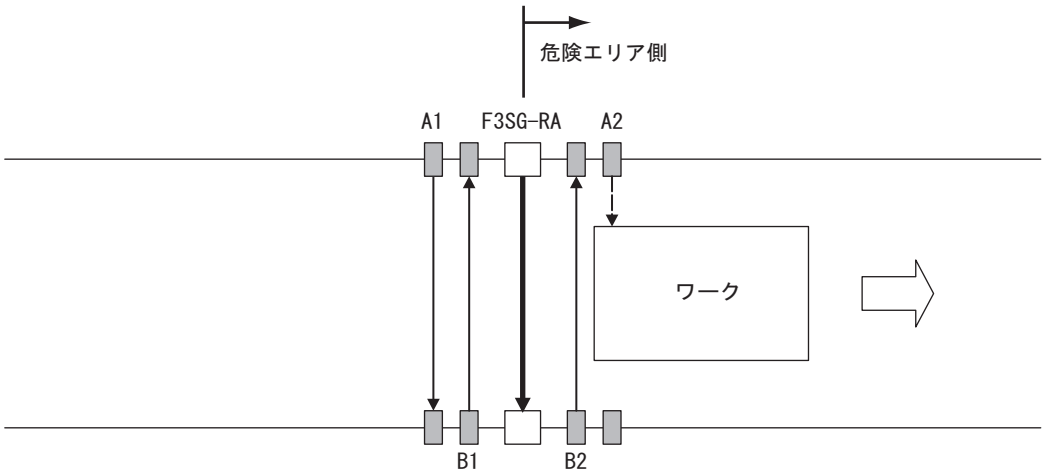
ミューティングセンサがA1、B1の順にONとなりミューティング機能がはたらき始めた状態です。このときF3SG-RAの安全機能は無効化されています。

3. ミューティングセンサをしゃ光してF3SG-RAの安全機能が無効化されている状態



ミューティングセンサA1、B1はOFFの状態ですがA2、B2がON状態のためミューティング状態は継続されています。制御出力1、2はON状態です。

4. ミューティング状態が解除された状態



ミューティングセンサB2がOFFとなりミューティング状態が解除され、F3SG-RAの安全機能がはたらいている状態です。

〈設置距離〉

ミューティングセンサがミューティング状態を有効状態に保つために必要な最小距離D3 [m]は

D3 ＜ L ・・・・・ (3) 式

L [m] ： ワークの長さ

ミューティングセンサがミューティング機能を有効にするために必要な最大距離d2 [m]は

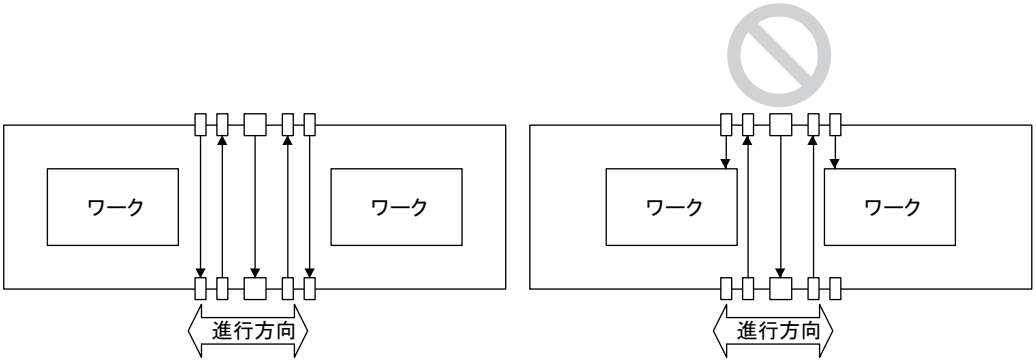
V × T1min ＜ d2 ＜ V × T1max ・・・・・ (4) 式

V [m/s] ：ワークの進入速度

T1min [s] ：ミューティング入力時間制限値（最小値）。0.1sです。（変更可能）

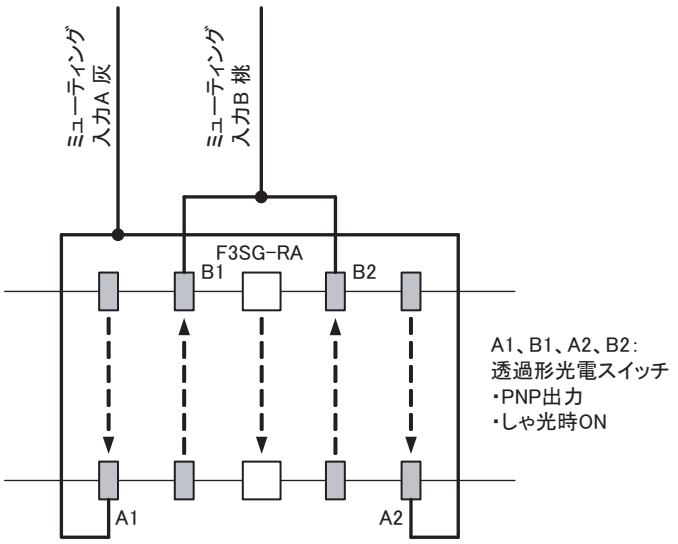
T1max [s] ：ミューティング入力時間制限値（最大値）。4sです。（変更可能）

ミューティング状態を有効に機能させるためには、D3は(3)式を、d2は(4)式を満たす必要があります。この距離は人の通過によってミューティング状態になることを防止しなければなりません。また、次のワークが最初のミューティングセンサに到達する前に、前のワークがすべてのミューティングセンサを通過しているようにF3SG-RAとミューティングセンサを設置してください。

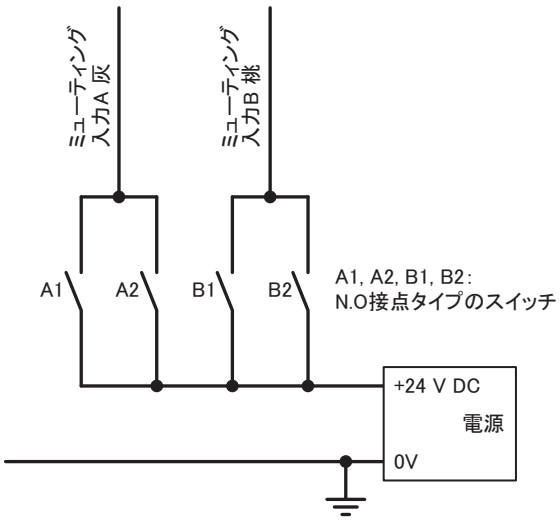


〈配線図 PNP設定時〉

ミューティングセンサとして光電スイッチを使用する場合

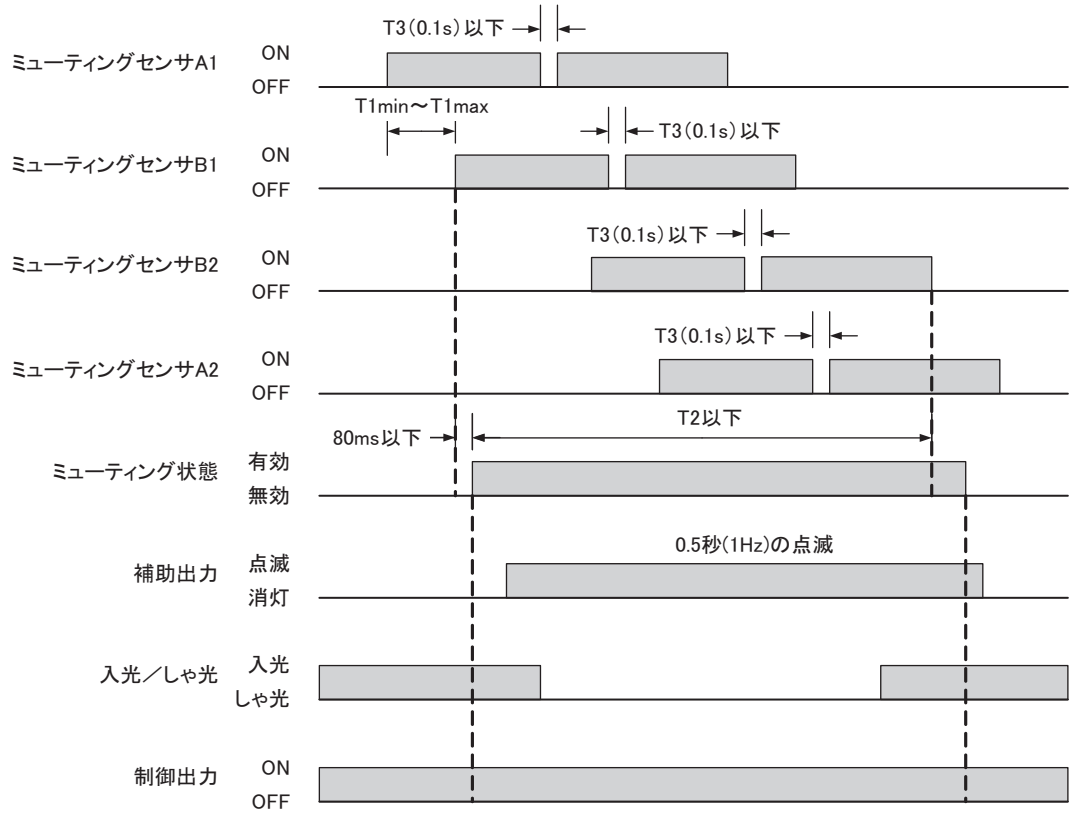


ミューティングセンサとしてN.O接点タイプの
スイッチを使用する場合(PNPモード)



注. 2線式のミューティングセンサは使用できません。

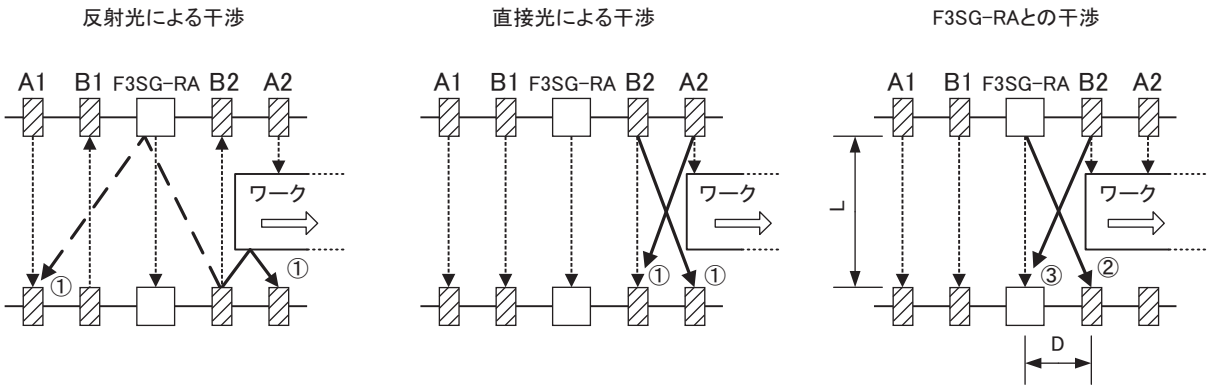
〈タイミングチャート〉



〈参考：ミューティングセンサの光干渉の防止方法〉

ミューティングセンサとして光電センサを使用している場合、光干渉が発生することによりF3SG-RAがミューティングエラー状態になることがあります。

光干渉が発生する要因と対策を以下に示します。



① ミューティングセンサ同士の干渉

・相互干渉防止機能付センサを使用する（回帰反射形E3Z-R□□シリーズなど）

・レーザタイプのセンサを使用する(レーザタイプE3Z-LR□シリーズなど)

・干渉源となるセンサとの距離を離す

・干渉しないように互いの光軸をずらす（高さを変える、斜めに設置するなど）

・しゃ光板を設置する

・干渉防止フィルタを装着する（E3Zシリーズなどにアクセサリとして用意）

・スリットを装着し、光量を減衰させる（E3Zシリーズなどにアクセサリとして用意）

・感度を低く調整する

・ワークによる反射光の場合はワークとミューティングセンサの距離を近づける

② F3SG-RAからミューティングセンサへの干渉

・干渉源となるセンサとの距離(D)を離す

・干渉しないように互いの光軸をずらす（高さを変える、斜めに設置するなど）
・しゃ光板を設置する
・干渉源となるセンサと千鳥配置にする
・感度を低く調整する
③ ミューティングセンサからF3SG-RAへの干渉
・赤色発光ダイオードタイプを使用する（回帰反射形E3Z-R□□シリーズなど）
・レーザタイプのセンサを使用する(レーザタイプE3Z-LR□シリーズなど)
・干渉源となるセンサとの距離(D)を離す
・干渉しないように互いの光軸をずらす（高さを変える、斜めに設置するなど）
・しゃ光板を設置する
・干渉源となるセンサと千鳥配置にする
・スリットを装着し、光量を減衰させる（E3Zシリーズなどにアクセサリとして用意）

②、③のミューティングセンサとF3SG-RA間の影響については次式を満たすようにDを設定していただくことでミューティングセンサとF3SG-RA間の相互干渉を防止できます。

・L = 0.3～3mのとき　　D = 0.26m 以上
・L = 3m以上のとき　　D = L × tan5° = L × 0.088m 以上

L : F3SG-RAの投光器と受光器間の距離
D : ミューティングセンサとF3SG-RA間の距離

2-12-2. 出口専用ミューティングモード

ミューティング入力A、Bに時間差を設けてONさせることによりミューティング状態が有効となります。
標準ミューティングモードとの違いは、ミューティングの終了条件です。

■ 開始条件

次の2つの条件をすべて満たした場合に、ミューティング状態となります。
1.F3SG-RAの検出エリアにしゃ光物体がなく、制御出力がONしている
2.ミューティング入力AをON*にした後、ミューティング入力時間制限値T1min～T1max(0.1～4s)の範囲内でミューティング入力BをON*にする
* PNP設定時 Vs-3V～Vs、NPN設定時 0～3V

2.の条件が成立した後、最大80ms後にミューティング状態となります。
1.の条件を満たすが、2.の時間条件を満たさなかった場合、ミューティングエラーとなり、受光器側のミューティングエラー表示灯が点滅します。ただしミューティングエラー状態でもF3SG-RAの安全機能ははたらいて通常動作を継続します。

ミューティングエラー時の表示灯については、*7-1-2-3. ミューティングシーケンスエラー時の表示灯* を参照してください。

以下のいずれかの条件でミューティングエラーは解除されます。
1.正しいミューティング初期条件*が0.1s以上続いたとき
2.ミューティング入力A、BがOFFの状態で電源再投入したとき

* 正しいミューティング初期条件を以下に示します。
・ライトカーテンの制御出力がONの状態
・ミューティング入力A、BがOFFの状態

■ 終了条件

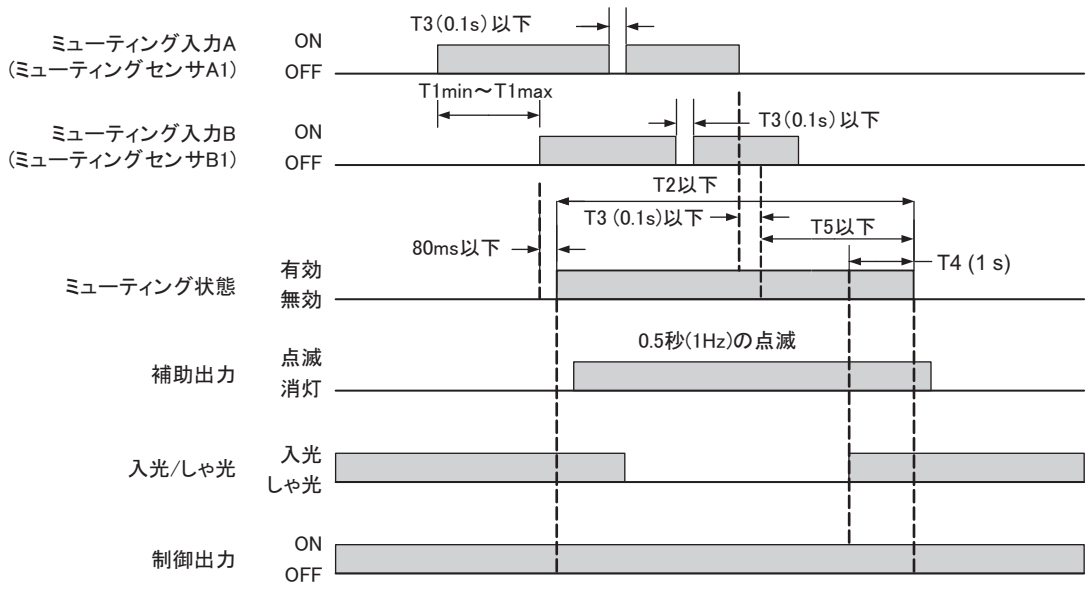
次のいずれかの条件を満たしたときにミューティング状態が解除されます。

・ワークがミューティングセンサAまたはBを通り過ぎてから、出口専用ミューティングディレイ時間（4s）が経過したとき

・ワークがF3SG-RAの検出エリアを抜けて、ミューティング終了待ち時間（1s: 変更可能）が経過したとき

・ミューティング継続時間がミューティング時間制限値（60s: 変更可能）を越えたとき

■ タイミングチャート

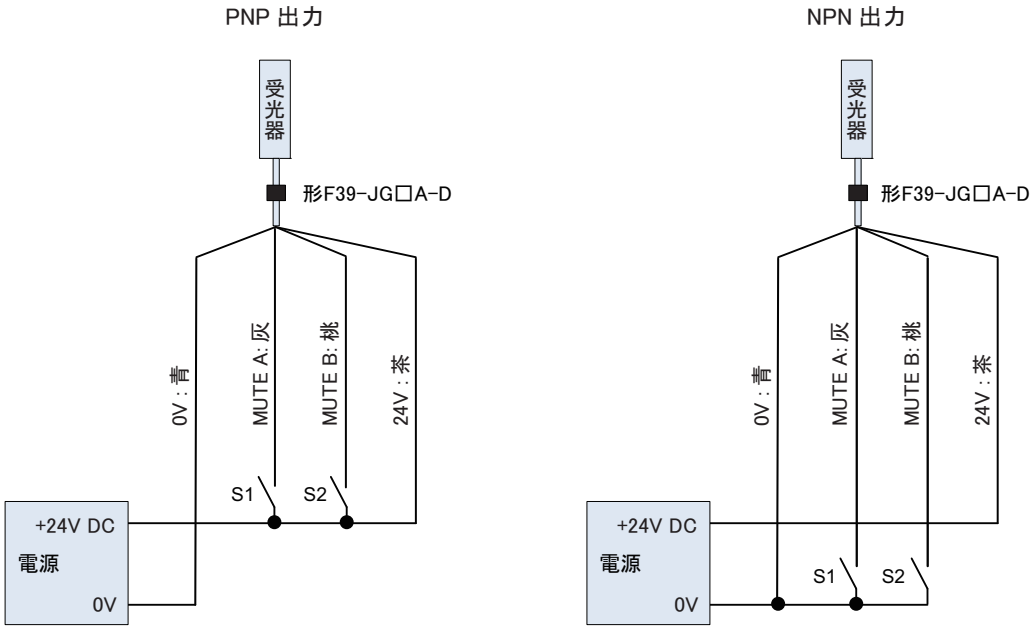


＊タイミングチャートは、T4（1s）の条件でミューティング状態が解除された場合。

■ 出荷時設定

変数	変数名	値	説明
T_{1min}	ミューティング入力時間制限値（最小値）	0.1s	ミューティング入力Aとミューティング入力Bの入力時間差の最小値です。 ミューティング入力AとBの入力時間差がこの値より短いとミューティングエラーになります。
T_{1max}	ミューティング入力時間制限値（最大値）	4s	ミューティング入力Aとミューティング入力Bの入力時間差の最大値です。 ミューティング入力AとBの入力時間差がこの値より大きい場合はミューティングエラーとなります。
T_2	ミューティング時間制限値	60s	ミューティング機能の継続時間です。 このミューティング状態がこの時間を経過すると、ミューティング解除されます。
T_3	ミューティング入力信号割れ許容時間	0.1s	ミューティング入力A、Bで許される波形割れの時間の最大値です。
T4	ミューティング終了待ち時間	1s	F3SG-RAが入光状態になってから、ミューティング状態を解除するまでのOFFディレイ時間です。
T5	出口専用ミューティングディレイ時間	4s	ミューティング入力AまたはBの信号がOFFしてから、ミューティング状態を解除するまでのOFFディレイ時間です。

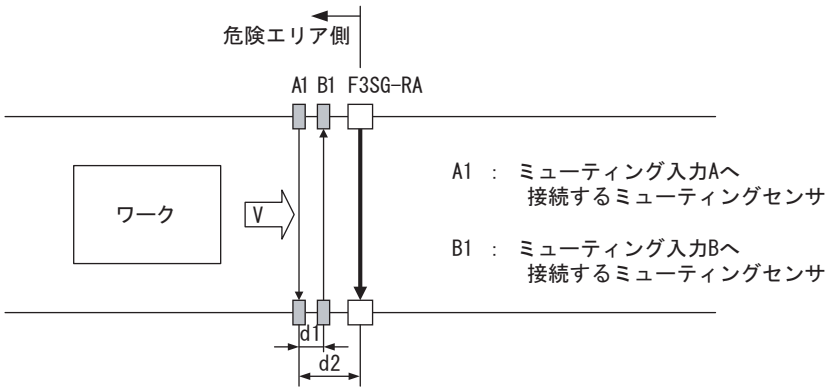
■ 配線図



■ 出口専用ミューティングの設置例

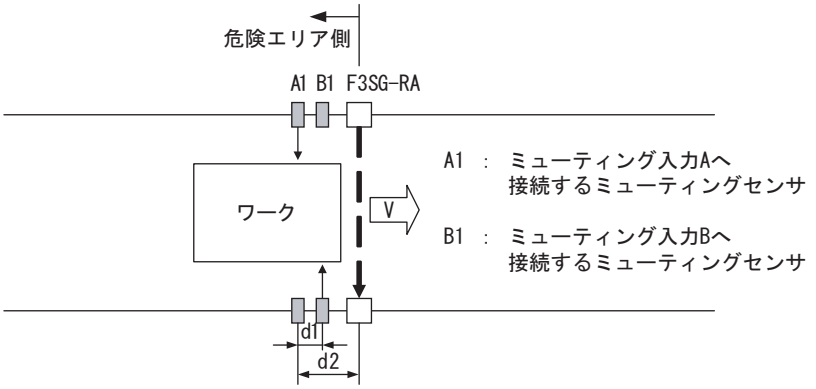
出口専用ミューティングで設定する場合の設置例です。出口専用ミューティングを設定時のミューティングセンサはワークの出口の危険エリア側に設置してください。
搬送されるワークの長さが一定以上あり、ワークの出口の危険エリア側に十分なスペースがある場合に使用します。

1. ワークが通過する前の状態



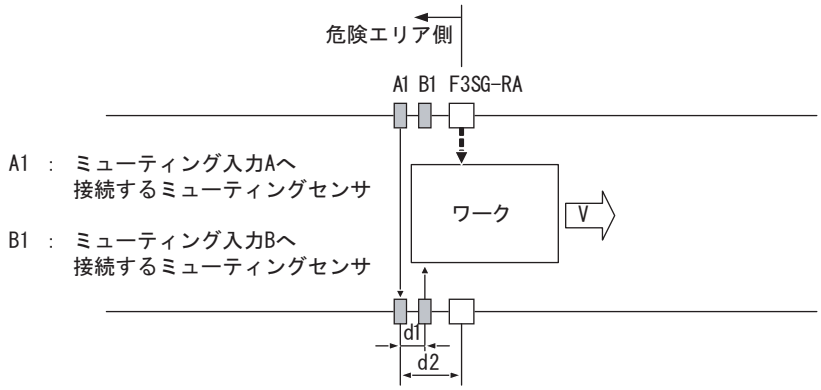
ミューティングセンサはすべてOFFの状態で、F3SG-RAの安全機能も有効な状態です。

2. ミューティングセンサをしゃ光して、F3SG-RAの安全機能が無効化されている状態



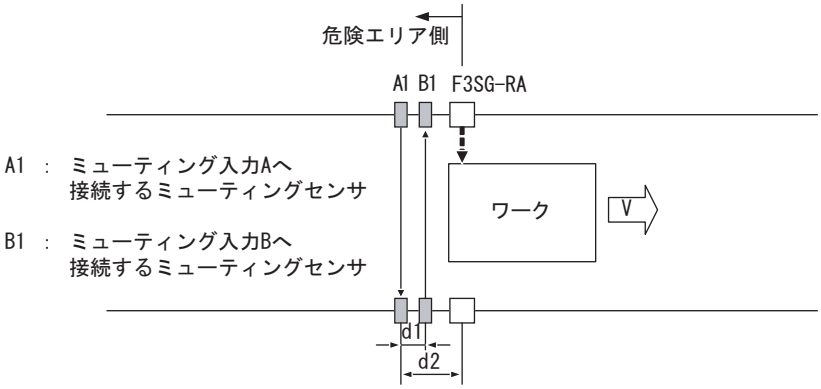
ミューティングセンサA1、B1の順にONになり、ミューティング状態が働き始めた状態です。この時F3SG-RAの安全機能は無効化されています。

3. ミューティングセンサA1がOFFになった状態



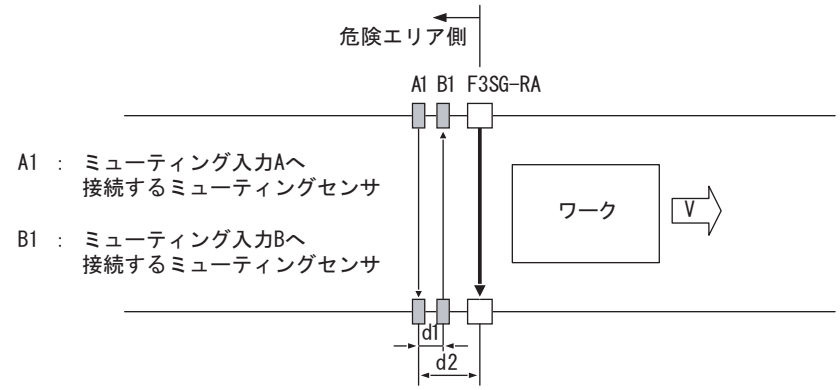
ワークがミューティングセンサA1を通過し終えて、ミューティングセンサA1がOFFになり始めた状態です。標準ミューティングシステムでは、ここでミューティングが解除されますが、出口専用ミューティングの場合、出口専用ミューティングディレイ時間：T5だけF3SG-RAの安全機能を無効化します。

4. ミューティングセンサB1がOFFになった状態



続いてワークがミューティングセンサB1を通過し終えて、ミューティングセンサB1がOFFになった状態です。出口専用ミューティングディレイ時間範囲内であれば、F3SG-RAは安全機能を無効化します。

5. ワークがF3SG-RAの検出エリアを通過した状態



ワークがF3SG-RAの検出エリアを通過した状態です。F3SG-RAが入光状態になってから、ミューティング終了待ち時間：T4（1s: 変更可能）の後、ミューティング状態が解除されます。

■ 設置距離

ワークの移動速度に応じて、ミューティングセンサA1、B1、F3SG-RA間の距離を設定します。
ミューティングセンサA1、B1間の距離d1は、(1)、(2) 式を満たすようにしてください。
ミューティングセンサA1、F3SG-RA間の距離d2は、(3)、(4) 式を満たすようにしてください。
ミューティングセンサA1、B1の順番にONさせる時間t1 [s]は

t1 ＝ d1 / V.....(1) 式　　d1 [m] : ミューティングセンサA1、B1間の距離
V [m/s] : ワークの進入速度

F3SG-RAがミューティング状態になるための、(1) 式の時間t1は、以下の範囲になります。

T1min ＜ t1 ＜ T1max.....(2) 式　　T1min [s] : ミューティング入力時間制限値（最小値）
T1max [s] : ミューティング入力時間制限値（最大値）

CHECK! 設定ツールにより、T1min、T1maxを変更することができます。

ワークがミューティングセンサA1を通過してから、F3SG-RAの検出エリアを通過するまでの時間t2 [s]は

t2 ＝ d2 / V.....(3) 式　　d2 [m] : ミューティングセンサA1、F3SG-RA間の距離
V [m/s] : ワークの進入速度

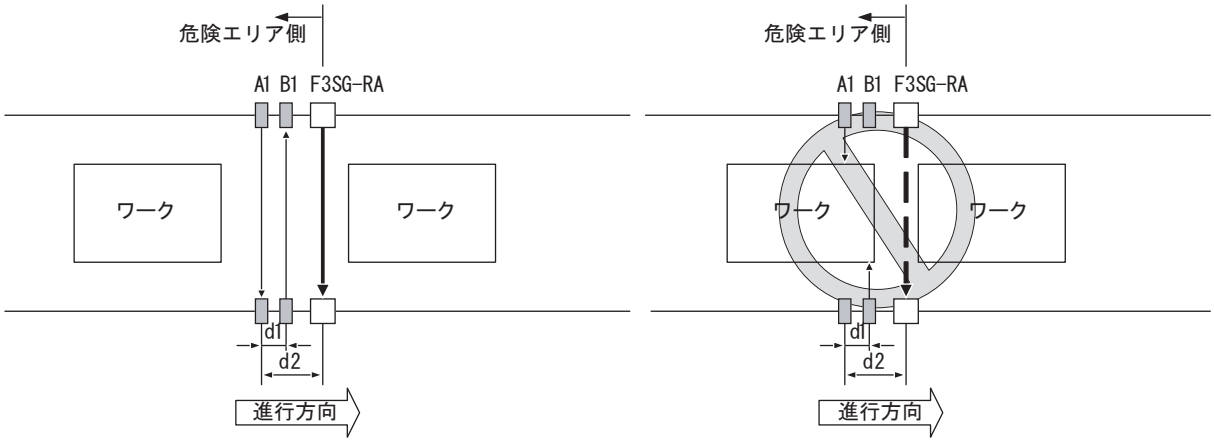
(3) 式の時間t2は、以下の条件を満たしてください。

t2 ＜ T5.....(4) 式　　T5 : 出口専用ミューティングディレイ時間

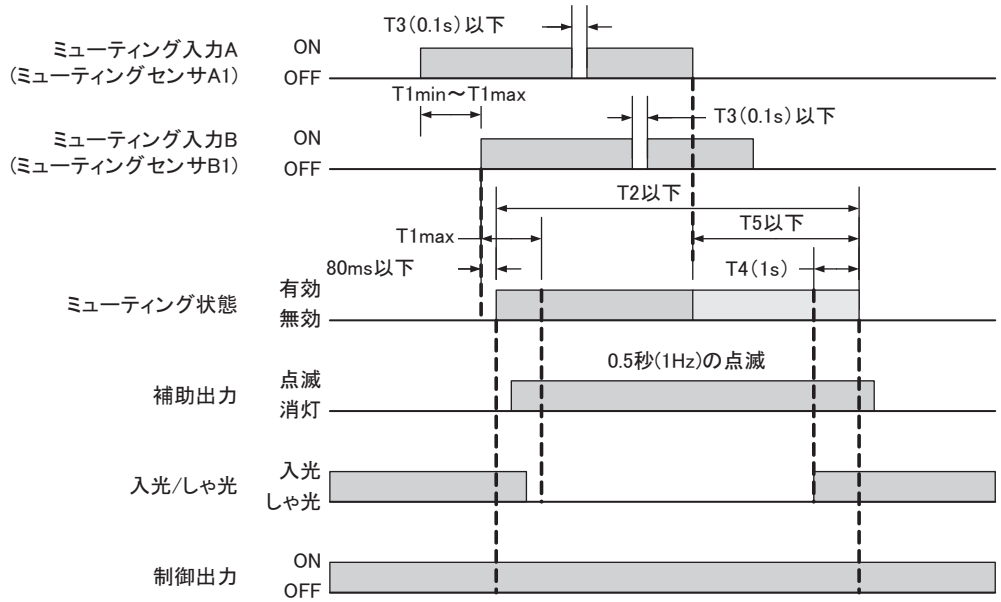
CHECK! 設定ツールにより、T5を変更することができます。

設置する時、人の通過によってミューティング状態になることを防止しなければなりません。

また、次のワークが最初のミューティングセンサに到達する前に、前のワークによるミューティングが終了しているように、ミューティングセンサとF3SG-RAを設置してください。



タイミングチャート



2-12-3. 位置検出ミューティングモード

リミットスイッチなどを使用してミューティング入力時間制限値T1max以内にミューティング入力AがOFFからON、ミューティング入力BがONからOFFとなることによりミューティング状態が有効となります。ミューティング入力はN.O.接点タイプとN.C.接点タイプの組み合わせ等のように異種冗長入力としてください。
(PNP出力タイプの光電スイッチの場合、片方を入光時ON動作、他方をしゃ光時ON動作で使用)
人が搬入口に物を置く際にF3SG-RAを一時的に無効化させたい場合などに使用します。

■ 開始条件

次の2つの条件をすべて満たした場合に、ミューティング状態となります。

1. F3SG-RAの検出エリアにしゃ光物体がなく、制御出力がONしている
2. ミューティング入力AがOFFからON*、ミューティング入力BがON*からOFFするタイミングが、ミューティング入力時間制限値T1min～T1max(0.1～4s)の範囲内である。
   ミューティング入力AとBの順番は不問

* PNP設定時 Vs-3V～Vs、NPN設定時 0～3V

2.の条件が成立した後、最大80ms後にミューティング状態となります。
1.の条件を満たすが、2.の時間条件を満たさなかった場合、ミューティングエラーとなり、受光器側のミューティングエラー表示灯が点滅します。ただしミューティングエラー状態でもF3SG-RAの安全機能ははたらいて通常動作を継続します。

ミューティングエラー時の表示灯については、*7-1-2-3. ミューティングシーケンスエラー時の表示灯* を参照してください。

以下のいずれかの条件でミューティングエラーは解除されます。

1. 正しいミューティング初期条件*1が0.1s以上続いたとき
2. ミューティング入力A、BがOFFの状態で電源再投入したとき

*1. 正しいミューティング初期条件は以下の2つの条件を満たした状態となります
①ライトカーテンの制御出力がON状態
②ミューティング入力AがOFF、ミューティング入力BがON状態

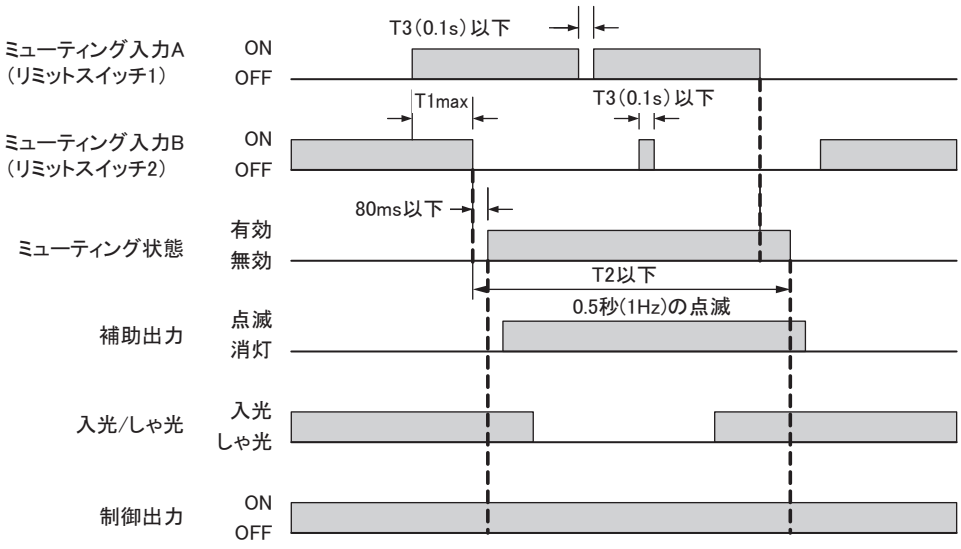
■ 終了条件

次のいずれかの条件を満たしたときにミューティング状態が解除されます。

- ミューティング入力AがT3以上（0.1s以上）OFFになる
- ミューティング入力BがT3以上（0.1s以上）ONになる
- ミューティング継続時間がミューティング時間制限値のT2（60s）を超えたとき

CHECK!
ミューティング状態も解除されます。

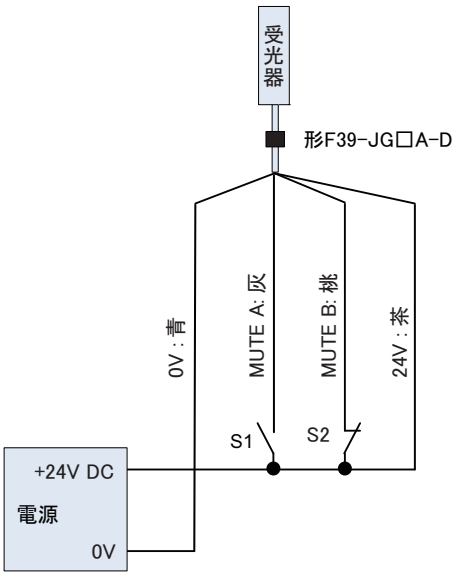
タイミングチャート



変数	変数名	値	説明
T_{1max}	ミューティング入力時間制限値（最大値）	3s	ミューティング入力Aとミューティング入力Bの入力時間差の最大値です。 ミューティング入力AとBの入力時間差がこの値より大きい場合はミューティングエラーとなります。
T_2	ミューティング時間制限値	60s	ミューティング機能の継続時間です。 このミューティング状態がこの時間を経過すると、ミューティング解除されます。
T_3	ミューティング入力信号割れ許容時間	0.1s	ミューティング入力A、Bで許される波形割れの時間の最大値です。

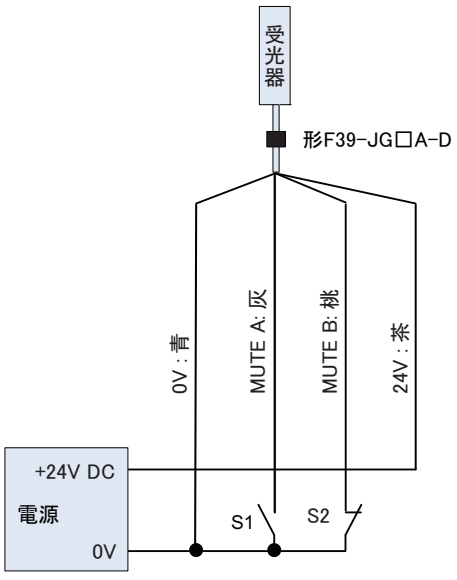
■ 配線図

PNP 出力



S1, S2: ミューティングセンサ

NPN 出力

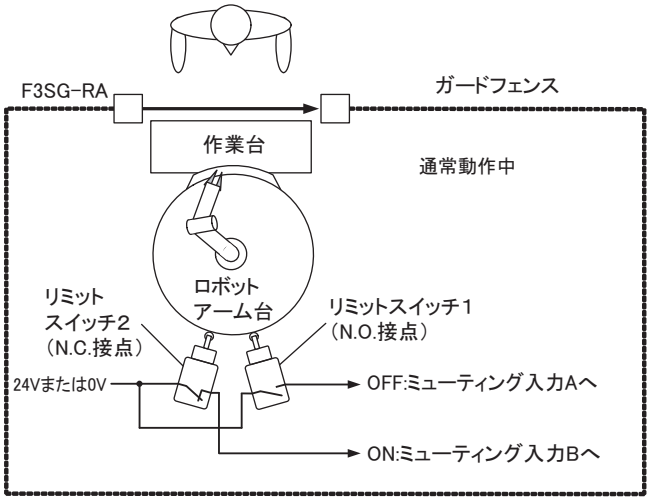


S1, S2: ミューティングセンサ

■ 位置検出ミューティングモードの設置例

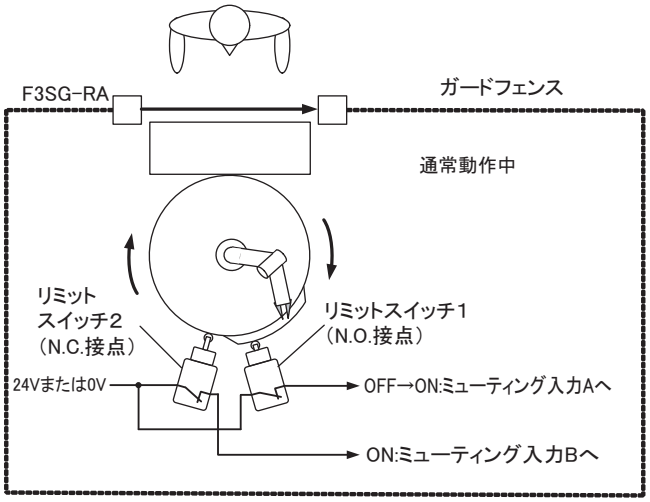
位置検出ミューティングモードでの設置例です。
ガードフェンスで囲われた機械のターンテーブルに、ワークを設置するアプリケーションです。
機械の危険部分が人体の反対側にあるとき、F3SG-RAの安全機能を無効化し作業者はターンテーブルにワークを設置できます。

1. 機械の危険部分が人体側にある状態

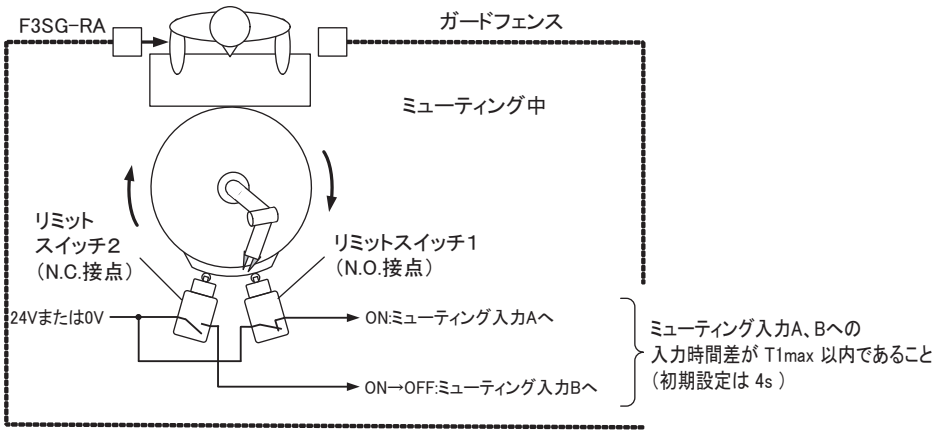


N.O.接点のリミットスイッチ1がOFF、N.C.接点のリミットスイッチ2がONの状態のため、F3SG-RAの安全機能は有効な状態です。

2, 機械の危険部分が人体の反対側にある状態



ロボットアームが回転することによりミューティング入力AがOFF→ON状態となります。F3SG-RAの安全機能は有効な状態です。



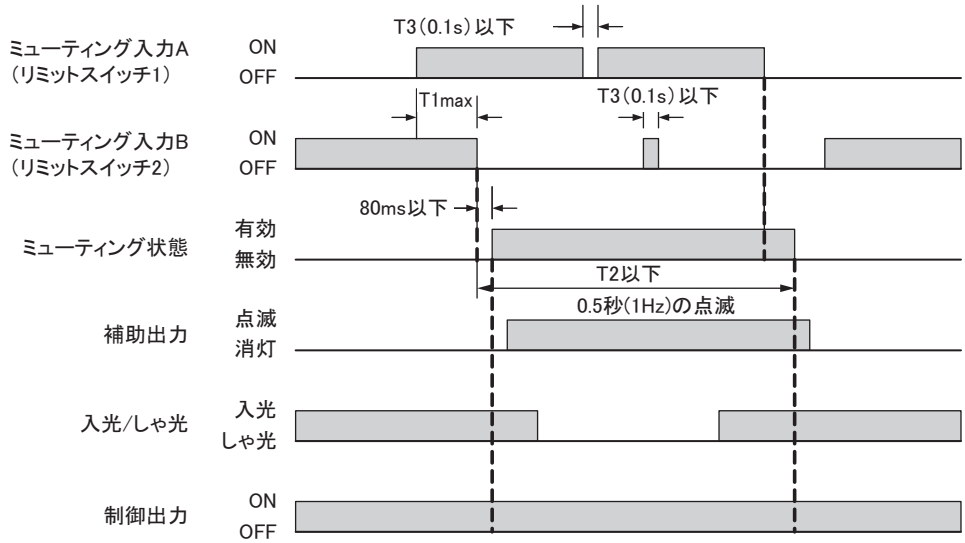
ミューティング入力AへOFF→ONが印加されてからその前後T1max[s]以内にミューティング入力BがON→OFFとなることによりF3SG-RAの安全機能が無効になります。（F3SG-RAをしゃ光しても制御出力ONを維持します）

F3SG-RAがミューティング状態になるための、t1 [s]は、以下の範囲になります。
t1 ＜ T1max ..... (1) 式　　T1max [s] : ミューティング入力時間制限値（最大値）

設定ツールにより、T1maxを変更することができます。

CHECK!

タイミングチャート

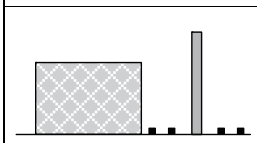
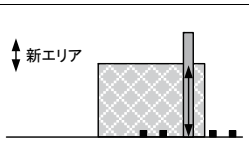
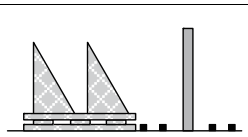
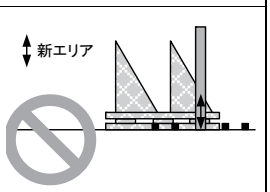
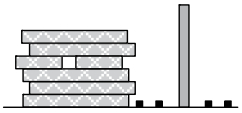
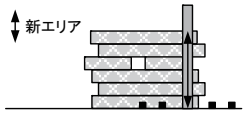
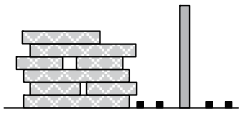
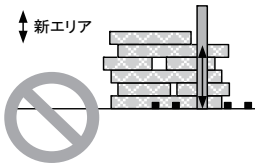
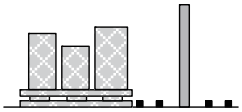
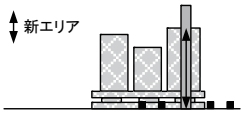
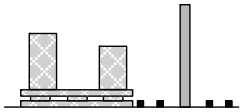
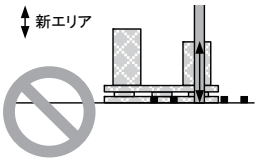
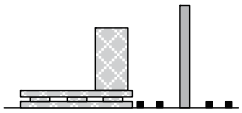
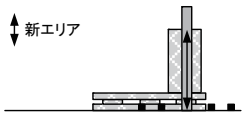
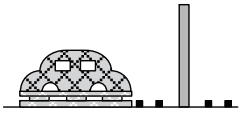
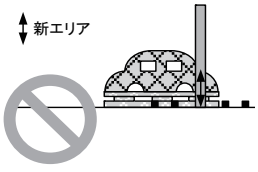


2-12-4. ダイナミックミューティング機能

ダイナミックミューティング機能とは、ミューティングの開始後にワークの高さを一定時間計測して、その計測結果に基づいて新しいミューティングエリアに変更する機能です。
ワークの高さに応じて、途中からミューティングエリアを限定してミューティング状態とできるため、より安全にミューティング機能をご使用いただけます。

■ 使用例

以下使用例のように、エリア計測後にワークの高さが高くなるようなアプリケーションではご使用いただけません。

ご使用できる例			ご使用できない例	
アプリケーション例	エリア計測後の位置		アプリケーション例	エリア計測後の位置
				
				
				
				

■ エリア計測開始条件

ミューティング開始条件が成立し、検出エリア全体がミューティング状態となった後に、F3SG-RAの一部をワークが遮光するとエリアの計測が開始されます。

■ エリア計測

エリアの計測は、ダイナミックミューティング計測時間Tdyn（3s）の間、通過中のワークの一番高い部分と低い部分をモニタします。（ワークの隙間は無視されます。）

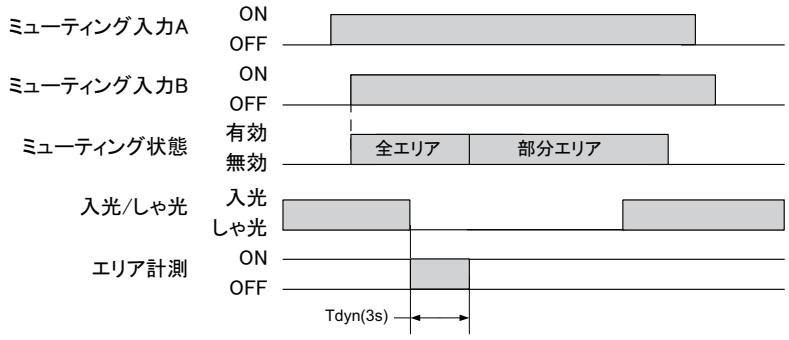
■ エリアの決定

計測中、ワークの最も高かった部分と低かった部分で囲まれた領域を新しいミューティングエリアとして設定します。
ここで、ダイナミックミューティング許容光軸の設定をすると、許容光軸分ミューティングエリアを拡大して設定することができます。ダイナミックミューティング許容光軸を設定することで、ワークの揺れなどによる不用意なライン停止を回避することができます。（許容光軸数の出荷時設定は、1光軸に設定されています）

■ ダイナミックミューティング許容光軸

エリア計測で決定したエリアに対して、ダイナミックミューティング許容光軸で設定した光軸数分上下に拡大してミューティングエリアが設定されます。

■ タイミングチャート



2-12-5. 出荷時設定

ミューティングモードは標準ミューティングモードに、ダイナミックミューティングは無効に設定されています。

2-12-6. DIP-SWによる設定変更

DIP-SWを使ってプリリセット機能を有効にしたとき、ミューティング機能が無効になります。
それ以外の設定では、ミューティング機能は常に有効になっています。

DIP-SWによる設定変更の詳細は、*第3章 DIP-SWを使った設定* を参照してください。

2-12-7. 設定ツールによる設定変更

⚠警告

設定ツールを使用して各種機能の設定を変更する場合、設定内容によっては、リスクが増加する場合があります。責任者が十分なリスクアセスメントを実施の上、変更内容の管理及び設定変更を実施してください。意図しない機能設定変更により人体が検出されず、重傷を負う恐れがあります。

設定ツールを使って、以下の設定を行うことができます。

機能名	出荷時設定	設定可能項目
ミューティング機能*	有効	有効/無効
ミューティングモード	標準ミューティング	標準ミューティング / 出口専用ミューティング / 位置検出ミューティング
統計情報記録機能	有効	有効/無効

*以下機能は、ミューティング機能の設定の有効および無効に応じ、それぞれ個別に設定値を保存しています。設定ツールでミューティング機能を有効から無効、または無効から有効へ変更した場合は、各機能の設定を再度確認してください。

影響を受ける機能：

外部リレーモニタ、起動インターロック、再起動インターロック、補助出力、ランプ出力

統計情報記録機能の詳細については*2-24-6. ミューティング統計情報* を参照ください。

標準ミューティングモードのとき

機能名	出荷時設定	設定可能項目
ミューティングエリア	全光軸	1～全光軸(1光軸毎)
T1min: ミューティング入力時間制限値（最小値）	0.1s	0.1～3.9s (0.1s毎)
T1max: ミューティング入力時間制限値（最大値）	4s	0.2～60s (0.1s毎) /制限なし
T2: ミューティング時間制限値	60s	1～600s(1s毎) /制限なし
T3: ミューティング入力信号割れ許容時間	0.1s	0.1～20s (0.1s毎)

出口専用ミューティングモードのとき

機能名	出荷時設定	設定可能項目
ミューティングエリア	全光軸	1～全光軸(1光軸毎)
T1min: ミューティング入力時間制限値（最小値）	0.1s	0.1～3.9s (0.1s毎)
T1max: ミューティング入力時間制限値（最大値）	4s	0.2～60s (0.1s毎) /制限なし
T2: ミューティング時間制限値	60s	1～600s(1s毎) /制限なし
T3: ミューティング入力信号割れ許容時間	0.1s	0.1～4s (0.1s毎)
T4: ミューティング終了待ち時間	1s	0.1～20s(0.1s毎)
T5: 出口専用ミューティングディレイ時間	4s	4～20s(0.1s毎)

位置検出ミューティングモードのとき

機能名	出荷時設定	設定可能項目
ミューティングエリア	全光軸	1～全光軸(1光軸毎)
T1max: ミューティング入力時間制限値（最大値）	4s	0.2～60s (0.1s毎) /制限なし
T2: ミューティング時間制限値	60s	1～600s(1s毎) /制限なし
T3: ミューティング入力信号割れ許容時間	0.1s	0.1～4s (0.1s毎)

ダイナミックミューティング機能

機能名	出荷時設定	設定可能項目
ダイナミックミューティング機能	無効	有効/無効
計測時間	3s	1～25s(0.1s毎)
許容光軸数	1光軸	0～5光軸(1光軸毎)

CHECK! DIP-SWのチャンネル8は必ず、設定ツールによる設定が可能となるよう設定ツール有効に設定してください。

CHECK! ミューティング時間制限値を制限なしに設定した場合、ミューティングセンサの異常を検知できなくなり、意図しないミューティング状態となる場合があります。十分なリスクアセスメントを実施の上、ご利用ください。

CHECK! ミューティング入力時間制限値（最大値）を制限なしに設定した場合、ミューティングセンサの異常を検知できなくなり、ミューティング状態解除ができなくなる場合があります。十分なリスクアセスメントを実施の上、ご利用ください。

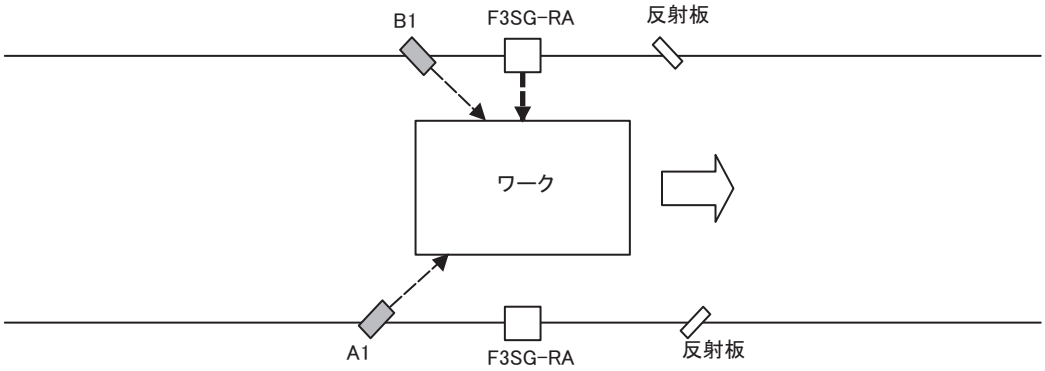
CHECK! ダイナミックミューティング機能は標準ミューティングモード、出口専用ミューティングモード、位置検出ミューティングモードすべてと併用できます。

設定ツールによる機能変更の詳細は、*セーフティライトカーテン形F3SG用設定ツール(SD Manager 2)ユーザーズマニュアル*を参照してください。

2-13. オーバーライド

F3SG-RAシリーズ	○
F3SG-REシリーズ	×

オーバーライド機能とはミューティング開始条件が成立していない状態で強制的に制御出力をON させる機能です。下図のようにワークが搬送中に詰まってしまい、ミューティングエラーが発生すると、強制的にワークを取り出さない限り正常な状態に戻すことはできません。このようなときにオーバーライド機能を使用して、ワークをF3SG-RAの検出エリア外まで動かします。



オーバーライドの継続時間は最大600sです。

オーバーライド中、受光器の上端入光表示灯と下端入光表示灯が点滅します。

CHECK!
F3SG-REシリーズには、オーバーライド機能がありません。

⚠警告

ミューティング機能及びオーバーライド機能は、装置の安全機能を無効にします。これらの機能が働いているときの安全性については、別の手段で確保してください。

オーバーライドを起動するスイッチには、バネ復帰式のキースイッチなどのホールド・トゥ・ラン装置を使用し、危険エリア全体が見え、かつ危険エリアから操作できない位置に設置してください。また、オーバーライドは必ず危険エリアに誰もいないことを確認してから起動してください。

オーバーライド時間の設定には、適切な訓練を受けた有資格者が、アプリケーションに合わせて的確な設定をしてください。

オーバーライド機能を使用する場合、必ずオーバーライドキャンセルスイッチをリセット入力に接続してください。オーバーライドキャンセルスイッチでオーバーライド状態を解除することができず、重傷を負う恐れがあります。

2-13-1. 通常動作時オーバーライド

通常動作時にオーバーライド状態を有効にすることができます。

■ オーバーライド開始条件

以下の条件をすべて満たしたときにオーバーライド状態になります。ミューティングエラー時でもオーバーライド状態にすることができます。

1. ミューティング入力AまたはミューティングB入力のいずれかがON状態（ワークがミューティングセンサを１つ以上ONにしている状態）

ただし、出口専用ミューティングモード時は除く。

2. F3SGがしゃ光されて出力がOFF状態

3. 上記1、2の状態で、リセット入力に特別なシーケンスを3回入力する。入力する信号の時間は、0.1s～オーバーライド入力時間制限値T1(1s)であること。（タイミングチャート参照）

CHECK! ロックアウト状態のときは、オーバーライド状態にはなりません。

■ オーバーライド終了条件

以下の条件が1つでも成立したときに解除します。

1.オーバーライド状態が600s(変更可能)経過したとき

2.ミューティングセンサがすべてOFFしたとき

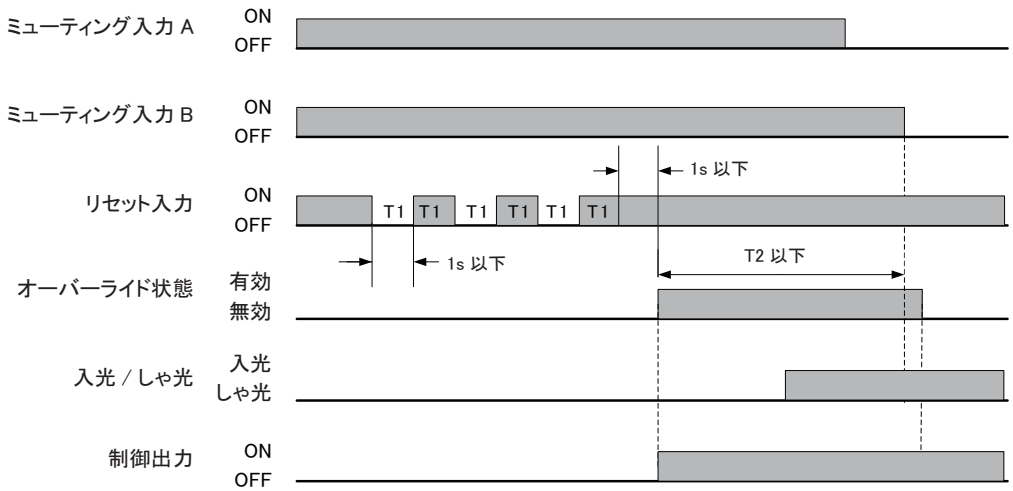
3.F3SG-RAが入光状態となったとき（出口専用ミューティングモードのとき）

4.以下のオーバーライド解除信号が入ったとき

- 外部リレーモニタ機能が有効の時、リセット入力がON（PNP時：Vs-3V～Vsに接続、NPN時：0V～3Vに接続）
- 外部リレーモニタ機能が無効の時、リセット入力がOFF

CHECK! ロックアウト状態になったときもオーバーライド状態は解除されます。

■ タイミングチャート



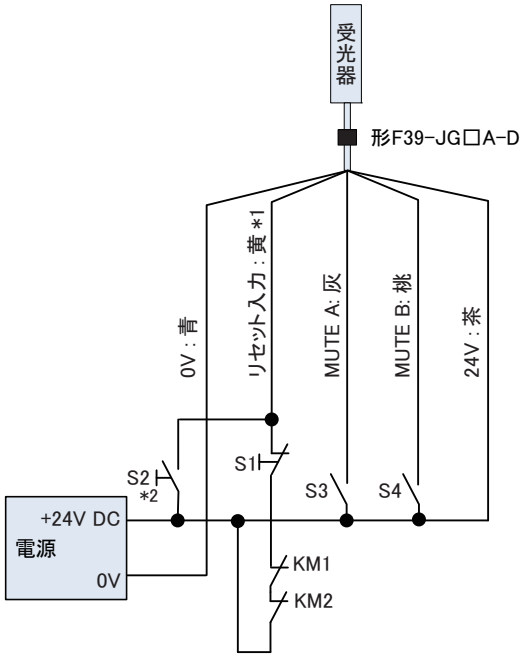
■ 出荷時設定

変数	変数名	値	説明
T1	オーバーライド入力制限時間値	1s	オーバーライド入力の入力時間の最大値です。
T2	オーバーライド時間制限値	600s	オーバーライド機能を起動したときの、オーバーライド継続時間の制限値です。

■ 配線図

外部リレーモニタ機能有効時

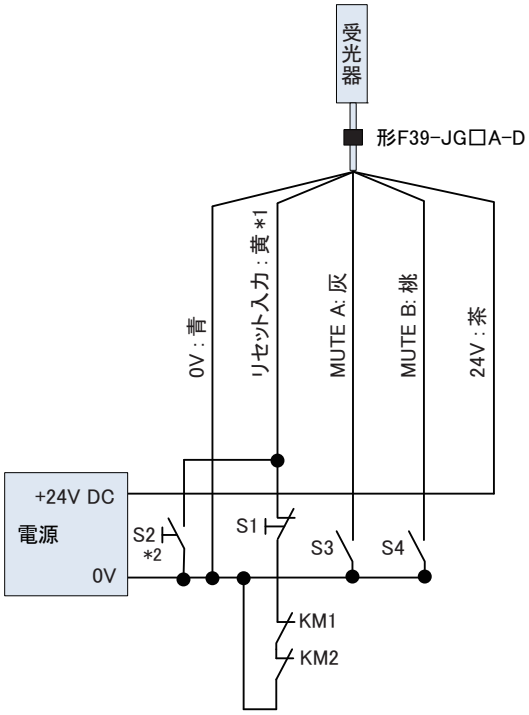
PNP 出力



S1: ロックアウト/インターロックリセットスイッチ
　　またはオーバーライドスイッチ
S2: オーバーライドキャンセルスイッチ
S3, S4: ミューティングセンサ
KM1, KM2: 外部リレーフィードバック

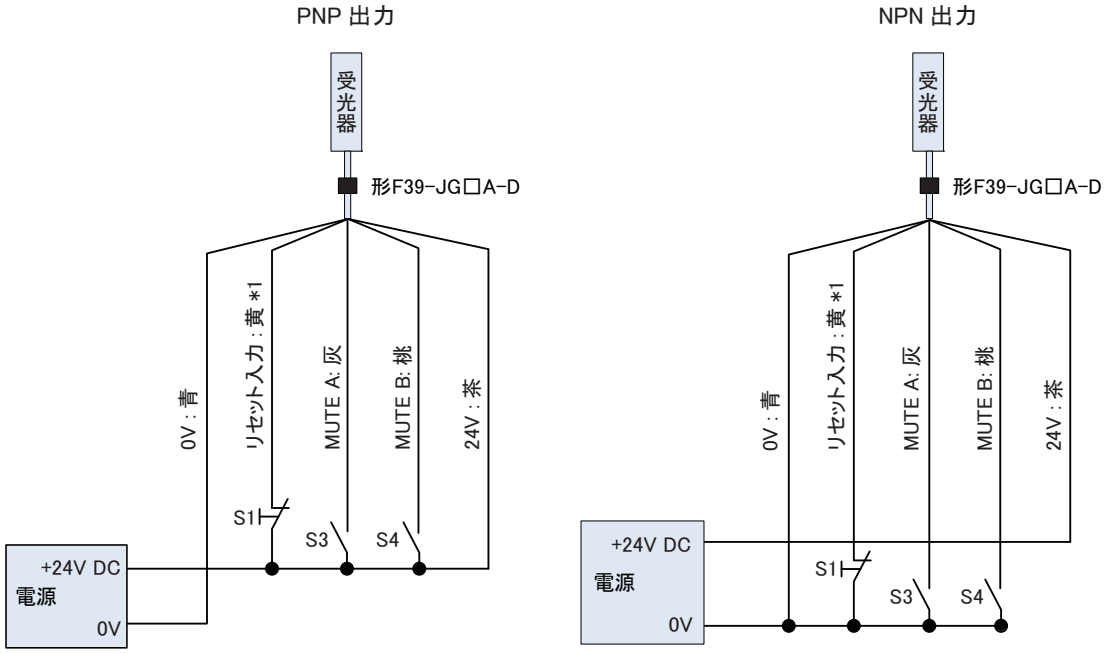
*1. オーバーライド入力線としても使用
*2. オーバーライド機能を使用する場合、 必ずオーバーライドキャンセルスイッチをリセット入力に接続してください。オーバーライドキャンセルスイッチで、 オーバーライド状態を解除することができず、 重傷を負う恐れがあります。

NPN 出力



S1: ロックアウト/インターロックリセットスイッチ
　　またはオーバーライドスイッチ
S2: オーバーライドキャンセルスイッチ
S3, S4: ミューティングセンサ
KM1, KM2: 外部リレーフィードバック

外部リレーモニタ機能無効時



S1: ロックアウト/インターロックリセットスイッチ
　またはオーバーライドスイッチ
　またはオーバーライドキャンセルスイッチ
S2, S3: ミューティングセンサ
*1. オーバーライド入力線としても使用

S1: ロックアウト/インターロックリセットスイッチ
　またはオーバーライドスイッチ
　またはオーバーライドキャンセルスイッチ
S2, S3: ミューティングセンサ

2-13-2. 起動時オーバーライド

電源投入時に特別なシーケンスを入力するとオーバーライド状態を有効にすることができます。この機能は、出口専用ミューティングモード専用の機能です。

CHECK! 標準ミューティングモードあるいは、位置検出ミューティングモード時は、ミューティングが失敗した状態で電源が再投入されても、必ずミューティング入力のいずれかがON状態となるため、通常動作時オーバーライド機能でワークの排出が可能です。

■ オーバーライド開始条件

以下の条件をすべて満たしたときにオーバーライド状態になります。ミューティングエラー時でもオーバーライド状態にすることができます。

1.F3SG-RAがしゃ光されている

2.電源投入後、2～5s以内にリセット入力を操作し、特別なシーケンスを3回入力する。入力する信号の時間は、0.1s～オーバーライド入力時間制限値T1(1s)であること。（タイミングチャート参照）

■ オーバーライド終了条件

以下の条件が1つでも成立したときに解除します。

1.オーバーライド状態が600s(変更可能)経過したとき

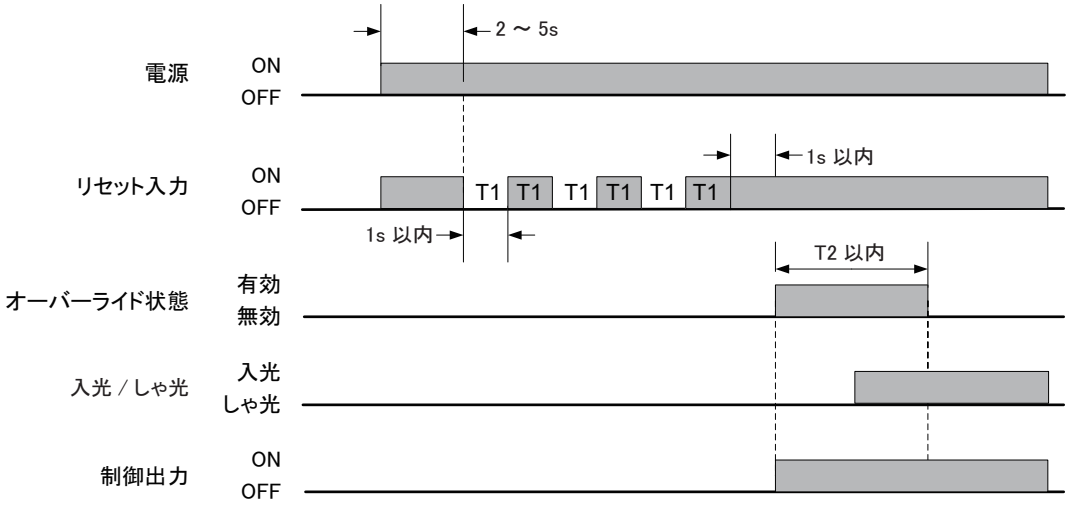
2.F3SG-RAが入光状態となったとき

3.以下のオーバーライド解除信号が入ったとき

- 外部リレーモニタ機能が有効の時、リセット入力がON（PNP時：Vs-3V～Vsに接続、NPN時：0V～3Vに接続）
- 外部リレーモニタ機能が無効の時、リセット入力がOFF

CHECK! ロックアウト状態になったときもオーバーライド状態は解除されます。

■ タイミングチャート



2-13-3. DIP-SWによる設定切り替え

DIP-SWを使ってオーバーライド機能を切り替えることはできません。

2-13-4. 設定ツールによる設定変更

⚠ 警告

設定ツールを使用して各種機能の設定を変更する場合、設定内容によっては、リスクが増加する場合があります。責任者が十分なリスクアセスメントを実施の上、変更内容の管理及び設定変更を実施してください。意図しない機能設定変更により人体が検出されず、重傷を負う恐れがあります。

設定ツールを使って、以下の設定を行うことができます。

機能名	出荷時設定	設定可能項目
オーバーライド機能	有効	有効/無効
オーバーライド入力時間制限値	1s	0.1～5s（0.1s毎）
オーバーライド時間制限値	600s	1～600s(1s毎)/制限なし

CHECK!
DIP-SWのチャンネル8は必ず、設定ツールによる設定が可能となるよう設定ツール有効に設定してください。

CHECK!
オーバーラオイド時間制限値を制限なしに設定した場合、オーバーライド入力異常時の、オーバーライド状態解除ができなくなる場合があります。十分なリスクアセスメントを実施の上、ご利用ください。

設定ツールによる機能変更の詳細は、*セーフティライトカーテン形F3SG用設定ツール(SD Manager 2)ユーザーズマニュアル*を参照してください。

2-14. フィックスブランキング

⚠警告

フィックスブランキング機能で無効化したエリアを通って機械の危険部に到達できないように、無効化したエリア全体に防護構造物を設置してください。
人体が検出されず、重傷を負う恐れがあります。

フィックスブランキングは、許容光軸を設定した場合、しゃ光物体近傍で最小検出物体が大きくなります。設定に合わせて安全距離を計算してください。機械の危険部に到達する前に機械が止まらず、重傷を負う恐れがあります。

フィックスブランキングを設定した後、すべての検出されるべきエリア内でテストロッドが検出されることを必ず責任者が確認してください。人体が検出されず、重傷を負う恐れがあります。

F3SG-RAシリーズ	○
F3SG-REシリーズ	×

2-14-1. 機能説明

■ フィックスブランキング機能

F3SG-RAの検出エリアの一部を無効にする機能で、無効になったエリアに物体が存在しても、制御出力はON状態を維持します。

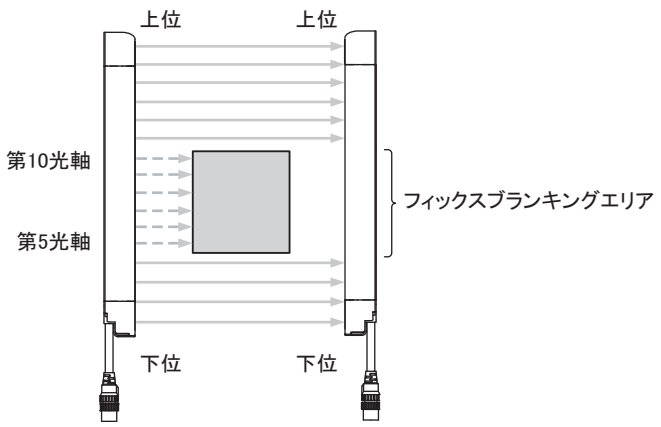
フィックスブランキング設定を行う光軸は連続した光軸を1エリアとし、エリア数はフィックスブランキングエリア1～3までの3エリアまで設定できます。ただし全光軸のフィックスブランキング設定はできません。更にプライマリセンサの場合は両端の光軸（同期光軸）を同時にフィックスブランキング設定することはできません。

CHECK! F3SG-REシリーズには、フィックスブランキング機能がありません。

■ フィックスブランキングエリアの設定

フィックスブランキングの対象となるエリアを設定します。しゃ光物を置いた状態でのティーチング、光軸を指定するマニュアルでの設定が可能です。下図の場合、最下位光軸に第5光軸、最上位光軸に第10光軸を設定します。

DIP-SWを使ったティーチングの詳細は *3-3-1. ティーチングによるフィックスブランキング設定* を参照してください。



■ フィックスブランキング監視機能

F3SG-RA では安全上フィックスブランキング機能に設定されたエリアの一部が入光状態になるとF3SG-RAはロックアウト状態*になります。(出荷時設定)
ブランキングエリア解除を設定した場合、フィックスブランキング機能に設定されたエリアの一部が入光状態になるとフィックスブランキング機能が解除されます。
この場合、電源の再投入により前回と同じ設定でフィックスブランキング機能が有効に戻ります。
フィックスブランキングエリアをすべてしゃ光した状態で電源の再投入を行ってください。
監視無効に設定すると、ブランキング監視を無効化することができます。

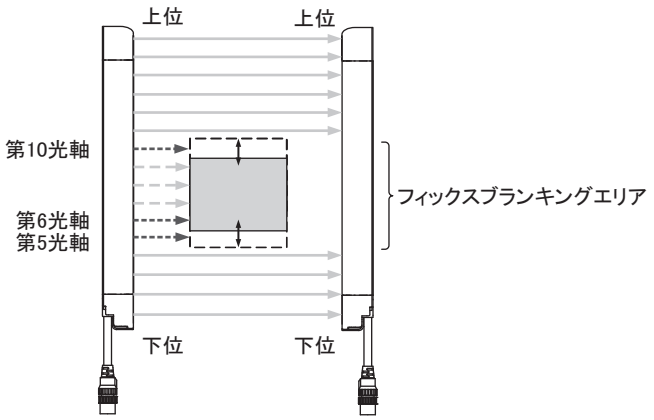
* フィックスブランキングエリアの端に許容光軸が設定されていた場合は監視機能の対象外となります。

■ 許容光軸

許容光軸とはフィックスブランキング監視機能の対象外の光軸です。しゃ光物体の振動等により、不規則に入光としゃ光状態を繰り返すフィックスブランキングの光軸に対して設定します。フィックスブランキングエリアの両端または片側の光軸に設定できます。DIP-SWを使ったティーチングでフィックスブランキングエリアを設定した場合、フィックスブランキングエリアの下位2光軸、上位2光軸が許容光軸として設定されます。設定ツールでの許容光軸設定は、設定ツールのマニュアルを参照ください。

セーフティライトカーテン形F3SG用設定ツール(SD Manager 2) ユーザーズマニュアル

使用例として下図を参照ください。
この場合第5、6、10光軸を許容光軸に設定しています。しゃ光物体の振動により第5、6、10光軸は入光としゃ光を繰り返しますが、フィックスブランキング監視機能が働かず、制御出力ONを維持します。



フィックスブランキングエリアを構成している光軸数に設定できる許容光軸数

フィックスブランキングエリアを構成している光軸数	設定可能な最大許容光軸数
1	設定不可
2	1
3	2
4	3
n	n-1

CHECK!
DIP-SWを使ったティーチング設定では、自動で許容光軸が設定されます。

DIP-SWを使ったティーチングの詳細は*3-3-1. ティーチングによるフィックスブランキング設定*を参照してください。

許容光軸設定時のブランキングエリアと通常検出エリアの境界における最小検出物体の大きさについては次表を参照してください。

許容光軸設定時のブランキングエリア境界における最小検出物体 [mm]

片側あたりの許容光軸	F3SG-4RA□□□□-14	F3SG-4RA□□□□-30
無効	14（変化なし）	30（変化なし）
1光軸	24	50
2光軸	34	70
n光軸	14＋(10×n)	30+(20×n)

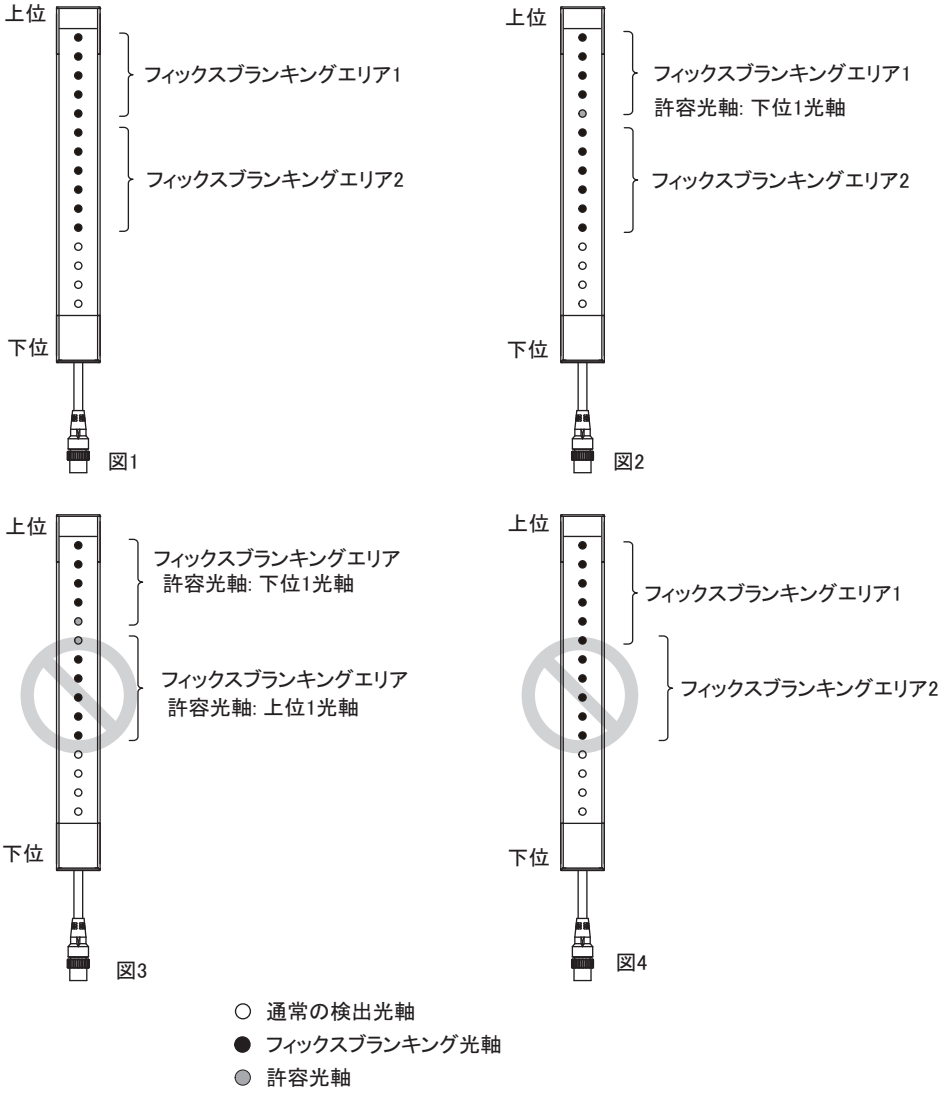
■ F3SG-RAのLED表示灯

フィックスブランキング有効時、ブランキング表示灯が点灯します。

■ フィックスブランキングエリアどうしの制約条件

フィックスブランキングエリアどうしは、隣接して設定することが可能です。（図1、図2）ただし、許容光軸どうしの隣接はできません。（図3）

フィックスブランキングエリアどうしは、重複できません。（図4）



■ 他機能と併用する場合の制約条件

設定ツールではミューティング機能、フローティングブランキング機能、警告エリア機能との併用が可能です。

詳しくは*2-1. 機能の併用について*を参照してください。

各エリアの設定には条件があります。

詳しくは*2-18. 設定エリアの隣接条件*を参照してください。

2-14-2. 出荷時設定

初期設定ではフィックスブランキングエリアは無効に設定されています。

2-14-3. DIP-SWによる設定変更

DIP-SWのブランキング設定をフィックスブランキング有効に設定すると、フィックスブランキング機能が有効になります。

フィックスブランキング監視機能はロックアウトで設定されます。

CHECK!

DIP-SWのチャンネル8は必ず、DIP-SWによる設定が可能となるようDIP-SW有効に設定してください。

DIP-SWによる設定変更の詳細は、*第3章 DIP-SWを使った設定*を参照してください。

2-14-4. 設定ツールによる設定変更

⚠警告

設定ツールを使用して各種機能の設定を変更する場合、設定内容によっては、リスクが増加する場合があります。責任者が十分なリスクアセスメントを実施の上、変更内容の管理及び設定変更を実施してください。意図しない機能設定変更により人体が検出されず、重傷を負う恐れがあります。

設定ツールを使って、以下の設定を行うことができます。

直列連結時は各CH毎に設定します。

機能名	出荷時設定	設定可能項目
フィックスブランキング機能	無効	無効／有効
最下位光軸	1	1～全光軸(1光軸毎)
最上位光軸	1	1～全光軸(1光軸毎)
フィックスブランキング監視機能	ロックアウト	ロックアウト／ブランキングエリア解除/監視無効
上位許容光軸数	0光軸	0～5光軸(1光軸毎)
下位許容光軸数	0光軸	0～5光軸(1光軸毎)

CHECK!

DIP-SWのチャンネル8は必ず、設定ツールによる設定が可能となるよう設定ツール有効に設定してください。

CHECK!

フィックスブランキング監視機能を監視無効に設定すると、人体が侵入できる不検知領域が形成される場合があります。またIEC61496-2の要求を満足できなくなるため、十分なリスクアセスメントを実施の上、ご利用ください。

設定ツールによる機能変更の詳細は、*セーフティライトカーテン形F3SG用設定ツール(SD Manager 2)ユーザーズマニュアル*を参照してください。

2-15. フローティングブランキング

⚠警告

フローティングブランキング機能使用時は、最小検出物体直径が大きくなります。安全距離の計算には、必ずフローティングブランキング機能使用時の最小検出物体直径を使用してください。機械の危険部に到達する前に機械が止まらず、重傷を負う恐れがあります。

フローティングブランキングを設定した後、意図した動作をすることを責任者が必ず確認してください。人体が検出されず、重傷を負う恐れがあります。

最小検出物体直径が大きくなり、人体が検出エリアを通過して危険源に到達する可能性がある場合、安全柵などの追加の安全防護装置を必ず設置してください。

F3SG-RAの設置や設定、および機械制御システムへの組み込みは必ず適切な訓練を受けた有資格者が実施してください。資格のない作業者が実施すると正しく動作しなくなり、人体が検出されず、重傷を負う恐れがあります。

F3SG-RAシリーズ	○
F3SG-REシリーズ	×

2-15-1. 機能説明

■ フローティングブランキング機能

F3SG-RAの検出エリア内の任意のサイズの物体が位置を変えながら移動しても、制御出力をON状態に維持する機能です。

他の機能との併用については *2-1. 機能の併用について* を参照してください。

CHECK!
F3SG-REシリーズには、フローティングブランキング機能がありません。

■ フローティングブランキングエリア

全光軸がフローティングブランキングエリアに設定されます。他機能（フィックスブランキング、警告エリア）とエリアが重複した場合、重複したエリアは重複した他機能の動作が優先されます。

■ フローティング光軸

フローティング光軸数の設定により、制御出力をOFFしない光軸数の設定が可能です。フローティング光軸数の設定は光軸数をマニュアルで指定する、あるいはしゃ光物体を検出領域で可動させることでのティーチングでの設定が可能です。ティーチングの詳細は*3-3-2. ティーチングによるフローティングブランキング設定* を参照ください。

■ フローティングブランキング監視機能

F3SG-RAはフローティングブランキングエリア内のしゃ光物体の存在を監視します。（しゃ光物体がなくなったり小さくなると、かわりに人体が進入してもF3SG-RAが検知できず、重傷を負う恐れがあるため。）

F3SG-RAは、しゃ光物体が小さくなったり、なくなったときにロックアウト状態（出荷時設定）になります。

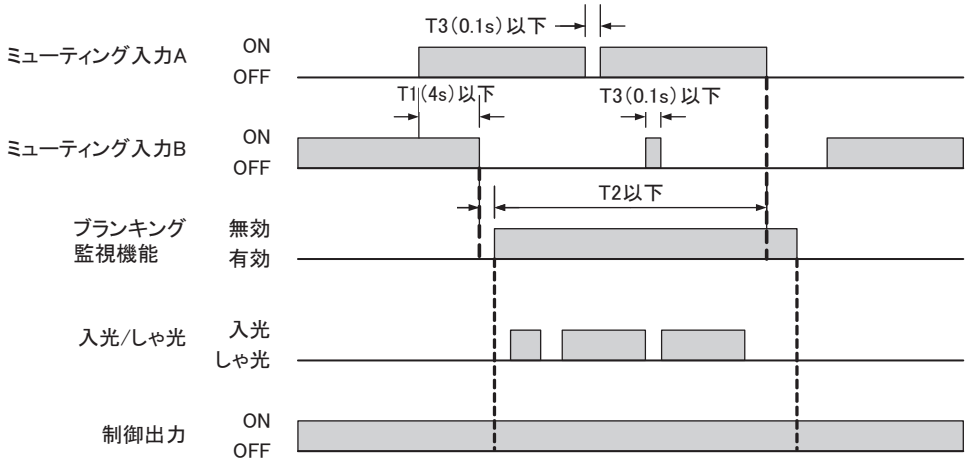
しゃ光物体がなくなったときのF3SG-RAの動作として、監視機能の無効化を設定可能です。

ブランキング解除に設定した場合、しゃ光物体が設定値より小さくなると、フローティングブランキング機能が解除されます。つまりF3SG-RAの検出エリアすべてが通常検出状態になります。
配線による監視一時無効に設定した場合、動作中にミューティング入力Aおよびミューティング入力Bの配線により、監視機能を一時的に無効化できます。詳細は以下を参照ください。

CHECK!
配線による監視一時無効設定にした場合、ミューティング機能は使用できなくなります。

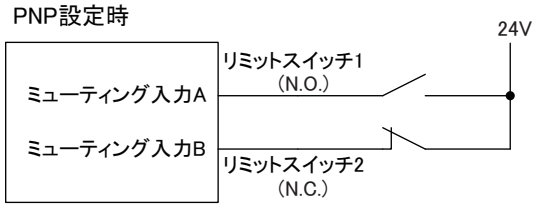
▪ 外部配線による監視一時無効機能

配線による監視一時無効を設定すると、受光器のミューティング入力Aおよびミューティング入力Bの配線により、フローティングブランキング監視機能を動作中に一時的に無効化することが可能です。
リミットスイッチなどを使用して入力時間差T1(4s)以内にミューティング入力AがOFFからON、ミューティング入力BがONからOFFとなることによりブランキング監視機能がT2時間無効になります。
ミューティング入力Aおよびミューティング入力Bの入力はN.O.接点タイプとN.C.接点タイプの組合せ等のように異種冗長入力としてください。
(PNP出力タイプの光電スイッチの場合、片方を入光時ON動作、他方を入光時OFF動作で使用)
この機能はセンサ単体で使用時のみ設定ツールにより有効にできます。連結時この機能の利用はできません。

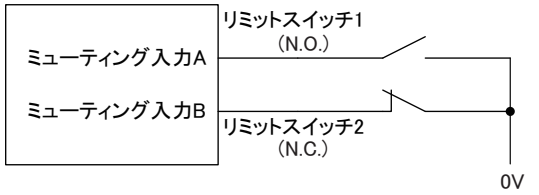


T1:ミューティング入力制限値(4s固定)
ミューティング入力A/Bの入力時間差の最大値です。4sで設定されています。
T2:監視一時無効時間制限値
ブランキング監視を無効可能な時間の制限値です。この時間を経過すると、ブランキング監視機能が有効となり、ブランキング光軸が入光状態であれば、ロックアウトします。
出荷時は10sで設定されています。(変更可能)
T3:ミューティング入力信号割れ許容時間(0.1s固定)
ミューティング入力A/Bで許される波形割れの時間の最大値です。0.1sに設定されています。

PNP設定時



NPN設定時



CHECK!

外部配線による監視一時無効機能を使用した場合、ミューティング機能は使用できません。

■ 許容光軸数

許容光軸数とはフローティングブランキング監視機能の対象外になる光軸数です。
フローティングブランキング監視機能有効時、しゃ光されている光軸数が(フローティング光軸数−許容光軸数)未満になると、F3SG-RAはロックアウトします。

設定例　最小検出物体14mmのF3SG-RAの場合
フローティング光軸数を4光軸に設定した場合、5光軸以上しゃ光すると制御出力がOFFします。(図1)
フローティング光軸数を4光軸に設定した場合、4光軸以内のしゃ光では制御出力がOFFしません。(図2)
監視機能を有効に設定し、許容光軸数を1光軸に設定した場合、しゃ光物体がなくなるか、2光軸以内のしゃ光となるとロックアウトします。(図3)
制御出力がOFFしないしゃ光物体サイズでも、複数ヶ所をしゃ光すると、制御出力はOFFします。(図4)

5光軸以上しゃ光

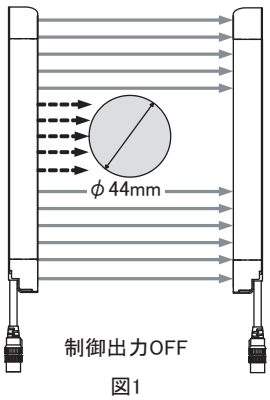


図1

4光軸以内しゃ光

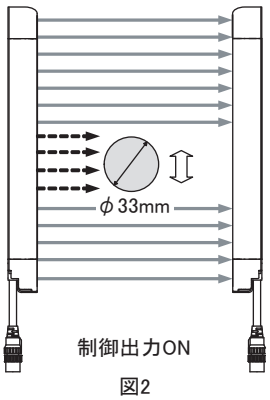


図2

2光軸以内しゃ光
しゃ光物体がなくなる

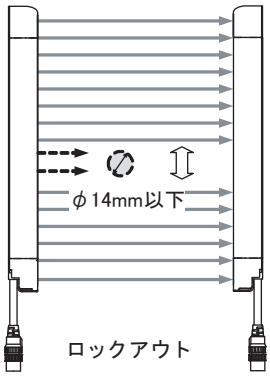


図3

複数ヶ所しゃ光

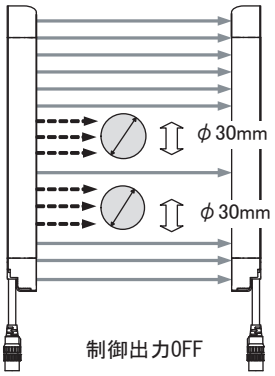


図4

■ 最小検出物体直径

F3SG-RAの最小検出物体直径は、下記のようにフローティング光軸数により異なります。

形式	設定光軸数	最小検出物体直径	制御出力がOFFするしゃ光光軸数
F3SG-4RA□□□□-14	設定なし	14mm	1光軸
	1光軸	24mm	2光軸
	2光軸	34mm	3光軸
	3光軸	44mm	4光軸
	4光軸	54mm	5光軸
	n光軸	14＋(10×n)mm	(n＋1)光軸
F3SG-4RA□□□□-30	設定なし	30mm	1光軸
	1光軸	50mm	2光軸
	2光軸	70mm	3光軸
	3光軸	90mm	4光軸
	4光軸	110mm	5光軸
	n光軸	30＋(20×n)mm	(n＋1)光軸

■ F3SG-RAのLED表示灯

フローティングブランキング有効時、ブランキング表示灯が点灯します。

2-15-2. 出荷時設定

初期設定ではフローティングブランキングは無効に設定されています。

2-15-3. DIP-SWによる設定変更

DIP-SWのブランキング設定をフローティングブランキング有効に設定すると、フローティングブランキング機能が有効になります。

フローティングブランキング監視機能はロックアウトで設定されます。

CHECK!

DIP-SWのチャンネル8は必ず、DIP-SWによる設定が可能となるようDIP-SW有効に設定してください。

DIP-SWによる設定変更の詳細は、*第3章 DIP-SWを使った設定* を参照してください。

2-15-4. 設定ツールによる設定変更

⚠警告

設定ツールを使用して各種機能の設定を変更する場合、設定内容によっては、リスクが増加する場合があります。責任者が十分なリスクアセスメントを実施の上、変更内容の管理及び設定変更を実施してください。意図しない機能設定変更により人体が検出されず、重傷を負う恐れがあります。

設定ツールを使って、以下の設定を行うことができます。

直列連結時は各CH毎に設定します。

機能名	出荷時設定	設定可能項目
フローティングブランキング機能	無効	有効/無効
フローティングブランキング監視機能	ロックアウト	監視無効/ロックアウト/ブランキングエリア解除
監視一時無効機能	無効	有効/無効
監視一時無効時間制限値	10s	1～200s（1s毎）/制限なし
フローティング光軸数	1	1～15（1光軸毎）
許容光軸数	0	0～5（1光軸毎）

CHECK!

DIP-SWのチャンネル8は必ず、設定ツールによる設定が可能となるよう設定ツール有効に設定してください。

CHECK!

フローティングブランキング監視機能を監視無効に設定すると、人体が侵入できる不検知領域が形成される場合があります。またIEC61496-2の要求を満足できなくなるため、十分なリスクアセスメントを実施の上、ご利用ください。

設定ツールによる機能変更の詳細は、*セーフティライトカーテン形F3SG用設定ツール(SD Manager 2)ユーザーズマニュアル*を参照してください。

2-16. リデュースドレゾリューション

F3SG-RAシリーズ	○
F3SG-REシリーズ	×

2-16-1. 機能説明

リデュースドレゾリューションは検出エリア内を移動する障害物によって制御出力がOFFすることを防ぐための機能です。この機能は最小検出物体の大きさを変更することで、1～3光軸分の障害物を無視することが出来ます。連続したしゃ光光軸数が設定値（1～3光軸）を超えない限り、しゃ光光軸数の合計に制限はありません。最小検出物体の大きさを変更しても、応答時間は変わりません。
フローティングブランキングと異なり障害物が非連続に存在しても制御出力ONを維持することができます。更に、しゃ光物がセンサの検出エリアから取り除かれても、制御出力ONを維持します。

他の機能との併用については *2-1. 機能の併用について* を参照してください

CHECK!
F3SG-REシリーズには、リデュースドレゾリューション機能がありません。

⚠警告

リデュースドレゾリューション機能使用時は、最小検出物体直径が大きくなります。安全距離計算には、必ずリデュースドレゾリューション機能使用時の最小検出物体直径を使用してください。機械の安全部に到達する前に機械が止まらず、重傷を負う恐れがあります。

最小検出物体直径が大きくなり、人体が検出エリアを通過して危険源に到達する可能性がある場合、安全柵などの追加の安全防護装置を必ず設置してください。

F3SG-RAの設置や設定、および機械制御システムへの組み込みは必ず適切な訓練を受けた有資格者が実施してください。資格のない作業者が実施すると正しく動作しなくなり、人体が検出されず、重傷を負う恐れがあります。

■ 最小検出物体直径

F3SG-RAの最小検出物体直径は、下記のように光軸数により異なります。

形式	設定光軸数	最小検出物体直径	制御出力がOFFするしゃ光光軸数	無視できる障害物の最大直径
F3SG-4RA□□□□-14	設定なし	14mm	1光軸	-
	1光軸	24mm	2光軸	6.6mm
	2光軸	34mm	3光軸	16.6mm
	3光軸	44mm	4光軸	26.6mm
F3SG-4RA□□□□-30	設定なし	30mm	1光軸	-
	1光軸	50mm	2光軸	13mm
	2光軸	70mm	3光軸	33mm
	3光軸	90mm	4光軸	53mm

■ F3SG-RAのLED表示灯

リデュースドレゾリューション有効時、ブランキング表示灯が点灯します。

2-16-2. 出荷時設定

リデュースドレゾリューション機能は無効に設定されています。

2-16-3. DIP-SWによる設定切り替え

DIP-SWを使ってリデュースドレゾリューションに関する設定を変更することはできません。

2-16-4. 設定ツールによる設定変更

⚠警告

設定ツールを使用して各種機能の設定を変更する場合、設定内容によっては、リスクが増加する場合があります。責任者が十分なリスクアセスメントを実施の上、変更内容の管理及び設定変更を実施してください。意図しない機能設定変更により人体が検出されず、重傷を負う恐れがあります。

設定ツールを使って、以下の設定を行うことができます。

機能名	出荷時設定	設定可能項目
リデュースドレゾリューション機能	無効	有効*/無効
光軸数	1	1～3光軸(1光軸毎)

*リデュースドレゾリューション機能とミューティング機能を併用することはできません。リデュースドレゾリューション機能の設定を有効にするには、ミューティング機能を無効に設定してください。また、以下機能は、ミューティング機能の設定の有効および無効に応じ、それぞれ個別に設定値を保存しています。設定ツールでミューティング機能を有効から無効、または無効から有効へ変更した場合は、各機能の設定を再度確認してください。

影響を受ける機能：

外部リレーモニタ、起動インターロック、再起動インターロック、補助出力、ランプ出力

CHECK!

DIP-SWのチャンネル8は必ず、設定ツールによる設定が可能となるよう設定ツール有効に設定してください。

設定ツールによる機能変更の詳細は、*セーフティライトカーテン形F3SG用設定ツール(SD Manager 2)ユーザーズマニュアル*を参照してください。

2-17. 警告エリア

F3SG-RAシリーズ	○
F3SG-REシリーズ	×

2-17-1. 機能説明

検出エリアの一部分を警告エリアに分けることができます。人体が進入してきたときに装置を止めることなく表示灯やブザーで警告するときに使用します。

使用例：

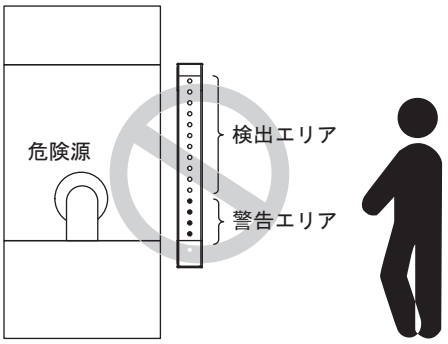
・人体が進入してきたときに装置を止めることなく表示灯やブザーで警告する

CHECK! F3SG-REシリーズには、警告エリア機能がありません。

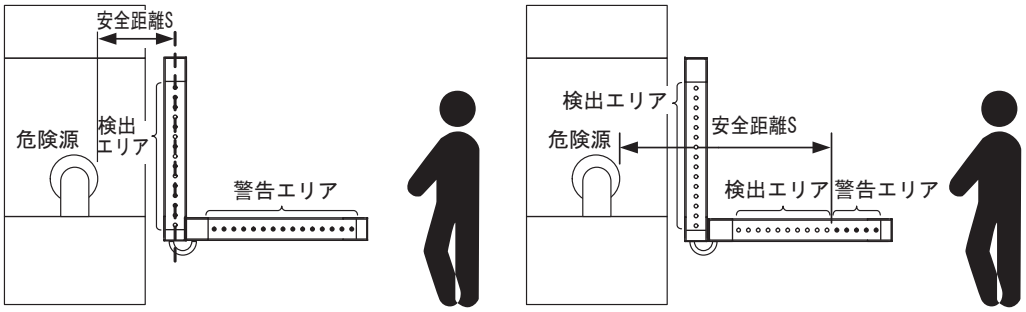
⚠警告

警告エリアを使用する場合は、検出エリアと警告エリアを識別するためのシールをF3SG-RAに貼り付けてください。機械の危険部に到達する前に機械が止まらず、重傷を負う恐れがあります。

警告エリアは安全用途に使用しないでください。必ず検出エリアを通過して、機械の危険部に到達するように設置してください。垂直に設置したF3SG-Rの検出エリアの上方を越えて機械の危険部に人体が接近することを防ぐことができない場合、このリスクを考慮して検出エリアの高さおよび安全距離を決定してください。



警告エリアは、安全距離をもとに設定してください。



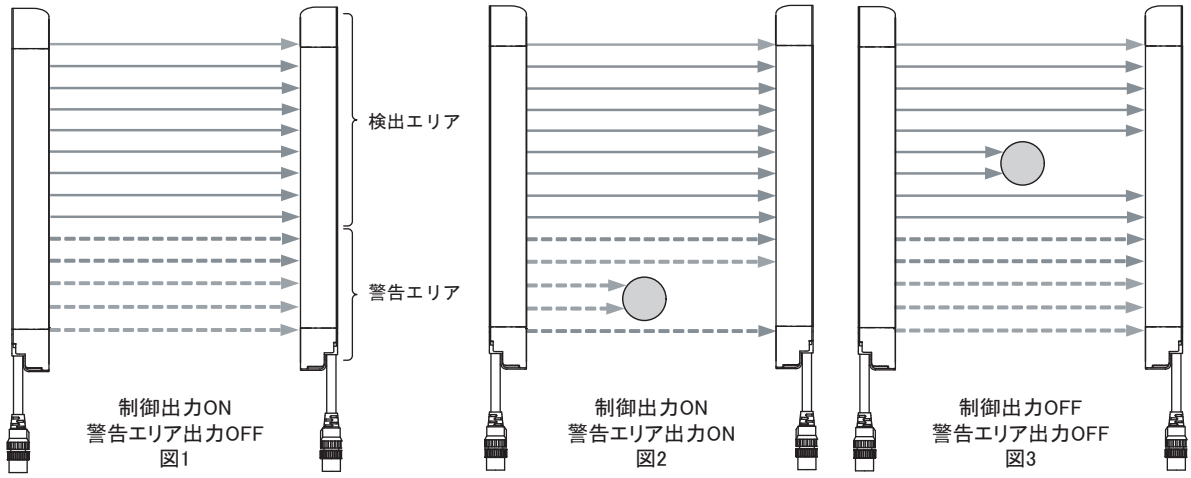
進入方向が直交および平行な場合の安全距離の計算については、*4-1-2. 安全距離* を参照してください。

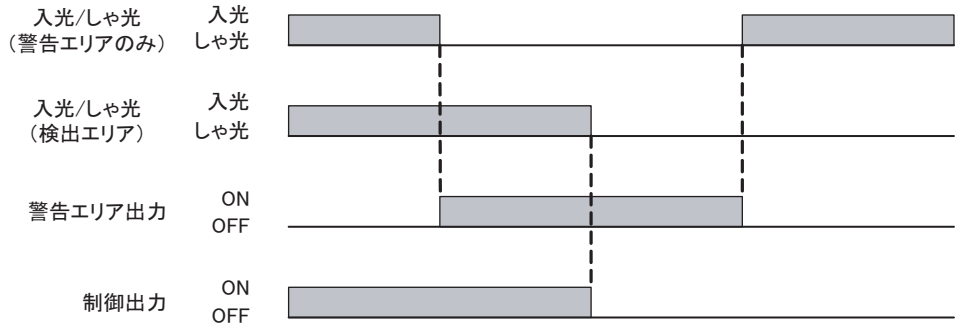
警告エリアに設定したい光軸を指定することが可能です。(図4、図5)

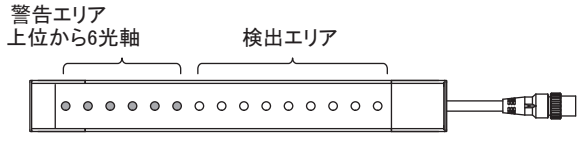
以下の場合は設定を行うことができません。
・全光軸を警告エリアに設定(図7)
・いずれかの両端光軸を含まない警告エリア設定(図8)
ただし直列連結時は直列接続したいずれかのF3SG-RAに検出エリアがあれば、その他のF3SG-RAは全光軸に警告エリアを設定することができます。(図6)

CHECK! 図6のように使用する際は、検出エリアはプライマリセンサに、警告エリアはセカンダリセンサに設定してください。

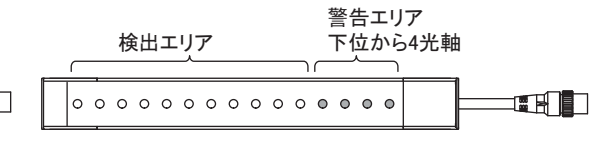
動作例



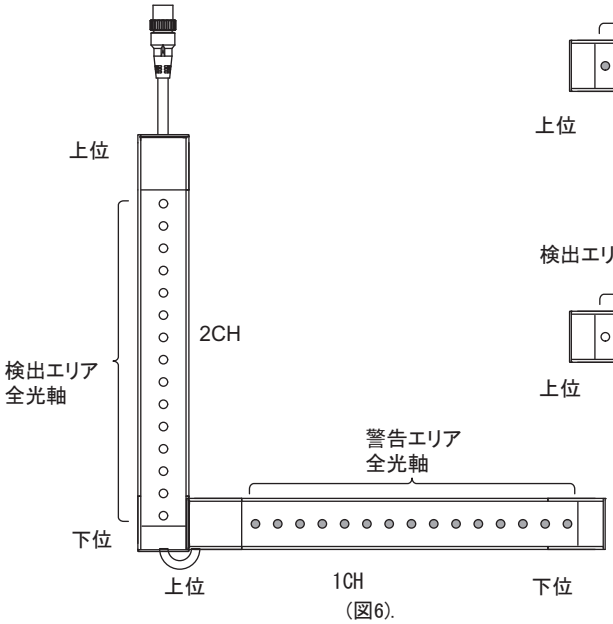




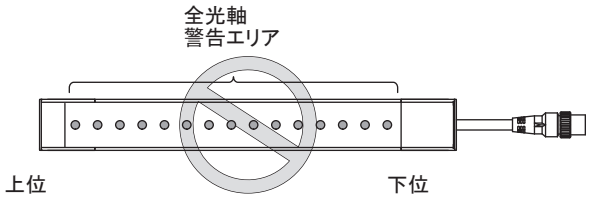
(図4).



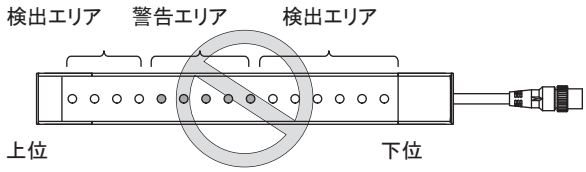
(図5).



(図6).

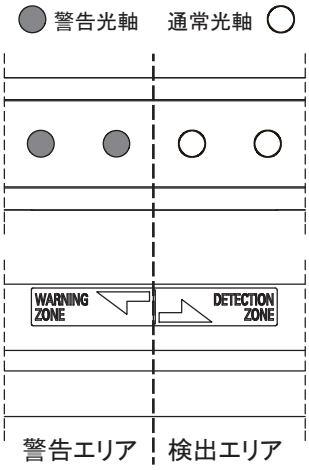


(図7).



(図8).

警告エリアを設定する場合、通常の検出エリアと警告エリアの境界を示すラベルを貼り付けてください。



F3SG-RAのLED表示灯は、警告エリア機能有効時、ブランキング表示灯が点灯します。

他の機能との併用については *2-1. 機能の併用について* を参照してください

2-17-2. 出荷時設定

警告エリアは無効に設定されています。

2-17-3. DIP-SWによる設定変更

DIP-SWによる警告エリアの設定変更はできません。

2-17-4. 設定ツールによる設定変更

⚠警告

設定ツールを使用して各種機能の設定を変更する場合、設定内容によっては、リスクが増加する場合があります。責任者が十分なリスクアセスメントを実施の上、変更内容の管理及び設定変更を実施してください。意図しない機能設定変更により人体が検出されず、重傷を負う恐れがあります。

設定ツールを使って、以下の設定を行うことができます。

機能名	出荷時設定	設定可能項目
警告エリア機能	無効	無効 / 上端から有効 / 下端から有効
警告エリア	なし	最上位から任意の光軸/最下位から任意の光軸

設定ツールにより、警告エリアの設定を変更できます。警告エリアの入しゃ光状態を出力として取り出したい場合は、補助出力ランプの出力動作モードを警告エリア情報に設定してください。

CHECK!

DIP-SWのチャンネル8は必ず、設定ツールによる設定が可能となるよう設定ツール有効に設定してください。

設定ツールによる機能変更の詳細は、*セーフティライトカーテン形F3SG用設定ツール(SD Manager 2)ユーザーズマニュアル*を参照してください。

2-18. 設定エリアの隣接条件

F3SG-RAシリーズにおいて、ミューティング機能、フィックスブランキング機能、警告エリア機能のうち、いずれか複数機能を同時に使用した場合、設定エリアについて制約条件が発生します。
ここでは、以下の2点について、どのような制約があるか説明します。

1. エリアの隣接条件 ：複数機能のエリアを隣接して設定する場合
2. エリアの重複条件 ：複数機能のエリアを重複して設定する場合

CHECK! F3SG-REシリーズに、ミューティング機能、フィックスブランキング機能、警告エリア機能はありません。

1. エリアの隣接条件

下表に、設定エリアを隣り合う光軸に設定しようとした場合の条件を示します。
一部の条件を除き、前述の3機能の設定エリアは、いずれも隣接して設定することができます。設定ツールを使って、下記の各種設定を変更することができます。

エリアの隣接条件

機能	ミューティング機能	フィックスブランキング機能	警告エリア機能
ミューティング機能	–	○	○
フィックスブランキング機能	○	*	○
警告エリア機能	○	○	–

○: 設定可能
* フィックスブランキング機能どうしの隣接はフィックスブランキングの項目を参照してください。

フィックスブランキングエリア間の制約については、*2-14. フィックスブランキング* を参照してください。

2. エリアの重複条件

下表に、設定エリアを重複して設定しようとした場合の条件を示します。
ミューティングエリアとフィックスブランキングエリアの組み合わせ（図1）を除き、前述の3機能の設定エリアは重複して設定できません。（図2）
設定ツールを使って、設定エリアの隣接条件に関する下記の各種設定を変更することができます。

CHECK! ミューティングエリアとフローティングエリアに関しては、それぞれのエリアが全光軸をカバーする場合のみ重複が可能です。

エリアの重複条件

機能	ミューティング機能	フィックスブランキング機能	警告エリア機能
ミューティング機能	–	○	×
フィックスブランキング機能	○	×	×
警告エリア機能	×	×	–

○: 設定可能
×: 設定不可

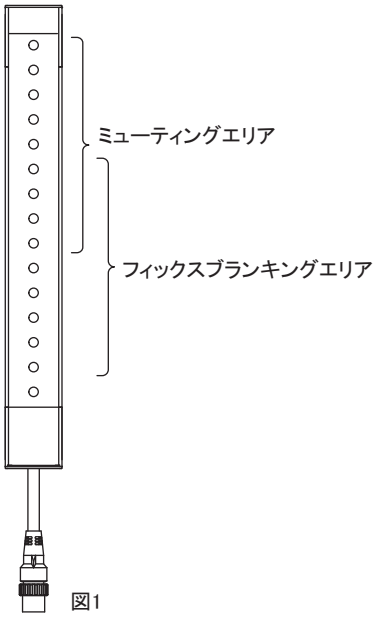


図1

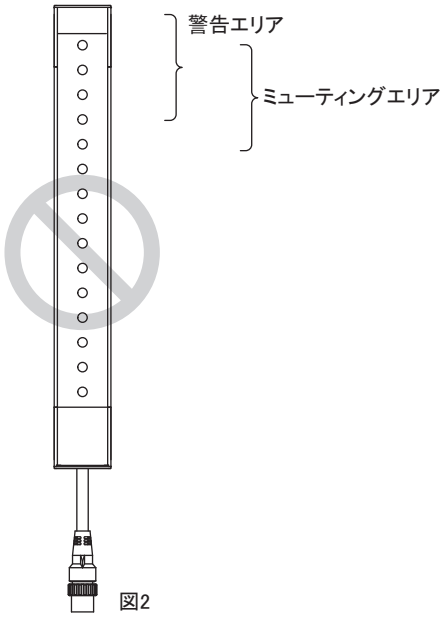


図2

CHECK!
ミューティングエリアとフィックスブランキングエリアを重複して設定した場合も、フィックスブランキング監視機能は働いています。

2-19. 検出距離変更

F3SG-RAシリーズ	○
F3SG-REシリーズ	○

2-19-1. 機能説明

検出距離変更機能は投光量を変化させて検出距離を変更する機能です。
検出距離は下表の２つのモードから選択可能です。

モード	検出距離	
	30mm*	14mm*
ショートモード	0.3m～7.0m	0.3m～3.0m
ロングモード	0.3m～20.0m	0.3m～10.0m

*最小検出物体サイズ

- 使用例

・ F3SG-Rの検出距離を短くすることにより他の光電センサに影響を及ぼさないようにする。
・ 設置距離が短い場合に検出距離を短く設定することによって相互干渉を起こしにくくする。

- F3SG-RのLED表示灯

検出距離変更機能がロングモードに設定されている場合、LONG表示灯が点灯します。

2-19-2. 出荷時設定

■ F3SG-RAシリーズ

検出距離はショートモードに設定されています。ショートモード設定の時の検出距離は0.3～7m(最小検出物体30mm)および0.3～3m(最小検出物体14mm)です。

■ F3SG-REシリーズ

F3SG-REシリーズは、配線によって検出距離変更を行うため、出荷時設定はありません。

2-19-3. DIP-SWによる設定変更

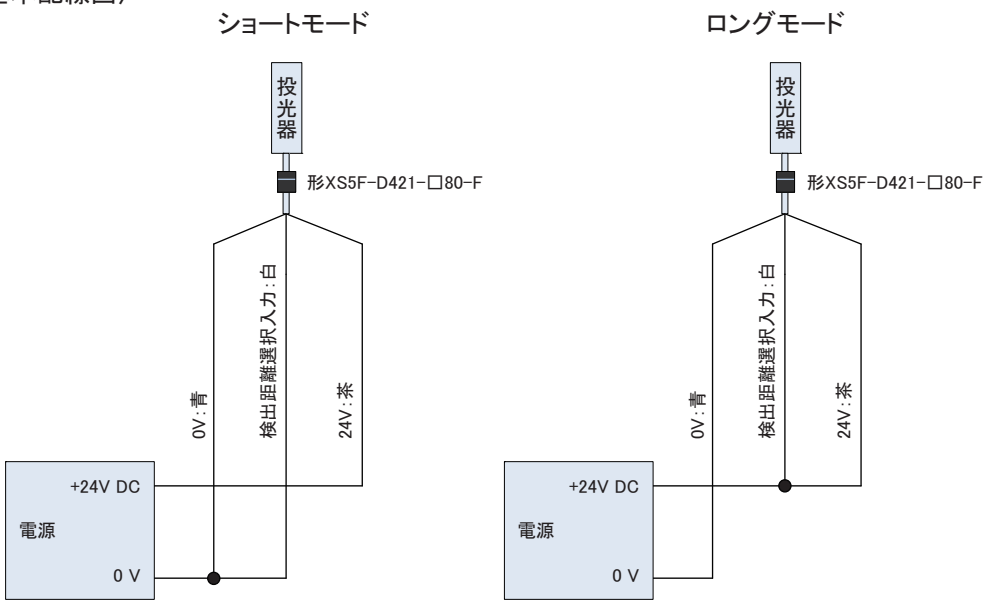
F3SG-RAシリーズは、DIP-SWを使って、検出距離のモードを切り替えることができます。

DIP-SWによる設定変更の詳細については、*第3章 DIP-SWを使った設定* を参照してください。

2-19-4. 配線による設定変更

F3SG-REシリーズは、配線によって検出距離のモードを切り替えることができます。

〈基本配線図〉



CHECK!

検出距離選択入力(白)線がオープン状態のときは、ロックアウトします。

2-19-5. 設定ツールによる設定変更

設定ツールを使って検出距離変更のモードを切り替えることはできません。

2-20. 応答時間変更

F3SG-RAシリーズ	○
F3SG-REシリーズ	×

2-20-1. 機能説明

応答時間変更は環境起因による偶発しゃ光によって制御出力がOFFすることを低減するために応答時間を遅くする機能です。環境起因の偶発しゃ光としては例えばノイズ、煙、ほこり、虫などが挙げられます。

CHECK!
F3SG-REシリーズには、応答時間変更機能がありません。

⚠警告

応答時間を変更する際には設定に合わせて安全距離を計算してください。機械の危険部に到達する前に機械が止まらず、重傷を負う恐れがあります。

2-20-2. 出荷時設定

応答時間は標準モードに設定されています。

出荷時設定の応答時間に関しては、*1-6-1. 形式/応答時間/消費電流/質量* を参照してください。

2-20-3. DIP-SWによる設定変更

DIP-SWを使って応答時間を変更することはできません。

2-20-4. 設定ツールによる設定変更

⚠警告

設定ツールを使用して各種機能の設定を変更する場合、設定内容によっては、リスクが増加する場合があります。責任者が十分なリスクアセスメントを実施の上、変更内容の管理及び設定変更を実施してください。意図しない機能設定変更により人体が検出されず、重傷を負う恐れがあります。

設定ツールを使って、以下の設定を行うことができます。

機能名	出荷時設定	設定可能項目
応答時間変更機能	標準モード	標準モード/低速モード

低速モードにした際、ON→OFFの応答時間は標準モードの2倍になります。

CHECK!
DIP-SWのチャンネル8は必ず、設定ツールによる設定が可能となるよう設定ツール有効に設定してください。

設定ツールによる機能変更の詳細は、*セーフティライトカーテン形F3SG用設定ツール(SD Manager 2)ユーザーズマニュアル*を参照してください。

2-21. ランプ

F3SG-RAシリーズ	○
F3SG-REシリーズ	×

2-21-1. 機能説明

ランプ(別売：形F39-LP、F39-BTLP)を受光器に接続し、F3SG-RAの動作に合わせて点灯させることができます。ランプは赤色、橙色、緑色を表示することができ、それぞれの色に3つの異なる状態を割り当てることが可能です。点灯条件が重複する場合、表示される色の優先度は赤＞橙＞緑の点灯/点滅になります。

使用例：

・F3SG-RAがミューティングまたはオーバーライド中であることを表示する
・F3SG-RAがロックアウトしていることを表示する
・機械が停止している(制御出力がOFF している) ことを表示する

CHECK!
ランプの接続方法等の詳細は、ランプの取扱説明書を参照してください。

CHECK!
ランプは投光器に対応しておりません。ランプを投光器に接続しないでください

CHECK!
F3SG-REシリーズには、ランプ機能がありません。

2-21-2. 出荷時設定

ランプは赤色無効、橙色無効、緑色ミューティング / オーバーライド情報に設定されています。センサがミューティング状態あるいはオーバーライド状態どちらかのときに緑色で1Hz 1回点滅 *します。
*「出力パターン図」を参照。

2-21-3. DIP-SWによる機能切り替え

DIP-SWによる機能切り替えはできません。

2-21-4. 設定ツールによる設定変更

⚠警告

設定ツールを使用して各種機能の設定を変更する場合、設定内容によっては、リスクが増加する場合があります。責任者が十分なリスクアセスメントを実施の上、変更内容の管理及び設定変更を実施してください。意図しない機能設定変更により人体が検出されず、重傷を負う恐れがあります。

設定ツールを使って、以下の設定を行うことができます。

ランプ出力	機能名	出荷時設定		設定可能項目
		ミューティング機能有効時*1	ミューティング機能無効時*1	
赤 (優先度1)	出力動作モード	割り付けなし	割り付けなし	*2
	出力反転機能	無効	無効	有効/無効
	出力パターン	点灯	点灯	点灯/ON1回/ON2回/ON3回 *3
橙 (優先度2)	出力動作モード	割り付けなし	割り付けなし	*2
	出力反転機能	無効	無効	有効/無効
	出力パターン	点灯	点灯	点灯/ON1回/ON2回/ON3回 *3
緑 (優先度3)	出力動作モード	ミューティング/オーバーライド情報	割り付けなし	*2
	出力反転機能	無効	無効	有効/無効
	出力パターン	ON1回 *3	点灯	点灯/ON1回/ON2回/ON3回 *3

*1. 本機能は、ミューティング機能の設定の有効および無効に応じ、それぞれ個別に設定値を保存しています。設定ツールでミューティング機能を有効から無効、または無効から有効へ変更した場合は、本機能の設定を再度確認してください。

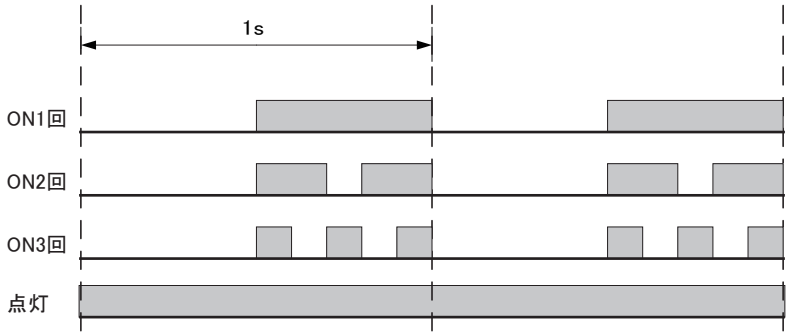
詳細は、*2-1. 機能の併用についての■ 設定ツールによるミューティング機能有効/無効設定時の注意事項* を参照してください。

ミューティング機能の設定に関しては*2-12. ミューティング* を参照してください。

*2. 「ランプ表示へ割り当てられる情報」参照。

*3. 「出力パターン図」に記載のパターンで点灯および点滅します。

■ 出力パターン図



■ ランプ表示へ割り当てられる情報

情報名	説明 （ランプは以下の時に点灯/点滅します）
制御出力情報	制御出力が ON状態
リセット入力情報	リセット入力/EDM入力/オーバーライド入力がON状態
インターロック情報	インターロック状態
プリリセット情報	プリリセット状態
ロックアウト情報	エラー /ロックアウト状態
通電時間超過情報	通電時間が通電時間しきい値を超えた時
負荷開閉回数超過情報	負荷開閉回数が負荷開閉回数しきい値を超えた時
受光量診断情報	F3SG-Rが入光状態で、光量が10秒以上ONしきい値の100%～170%の範囲内にある
ブランキング/警告エリア情報	フィックスブランキング、フローティングブランキング、リデュースドレゾリューション、または警告エリア機能が有効
ミューティング情報	ミューティング状態
オーバーライド情報	オーバーライド状態
ミューティング/オーバーライド情報	ミューティングまたはオーバーライド状態
シーケンスエラー情報	ミューティングシーケンスエラー状態とインターロックシーケンスエラー状態
警告エリア情報	警告エリアしゃ光時
ブランキング光軸入光情報	フィックスブランキング光軸またはフローティングブランキング光軸が入光状態
指定光軸出力情報	指定光軸が入光状態またはしゃ光状態
干渉/振動情報	干渉または振動によってF3SG-Rシステムが意図せず停止。 (直列連結の場合は、いずれかのセンサがこの状態にあるとき)
トラブルシューティングサポート信号	シーケンスエラー情報、干渉/振動情報、受光量診断情報のいずれかの信号がON状態
連結センサ個別出力 (1CH)	直列連結されたプライマリセンサの制御出力がON
連結センサ個別出力 (2CH)	直列連結された1番目のセカンダリセンサの制御出力がON
連結センサ個別出力 (3CH)	直列連結された2番目のセカンダリセンサの制御出力がON

DIP-SWのチャンネル8は必ず、設定ツールによる設定が可能となるよう設定ツール有効に設定してください。

設定ツールによる機能変更の詳細は、*セーフティライトカーテン形F3SG用設定ツール(SD Manager 2)ユーザーズマニュアル*を参照してください。

2-22. 指定光軸出力

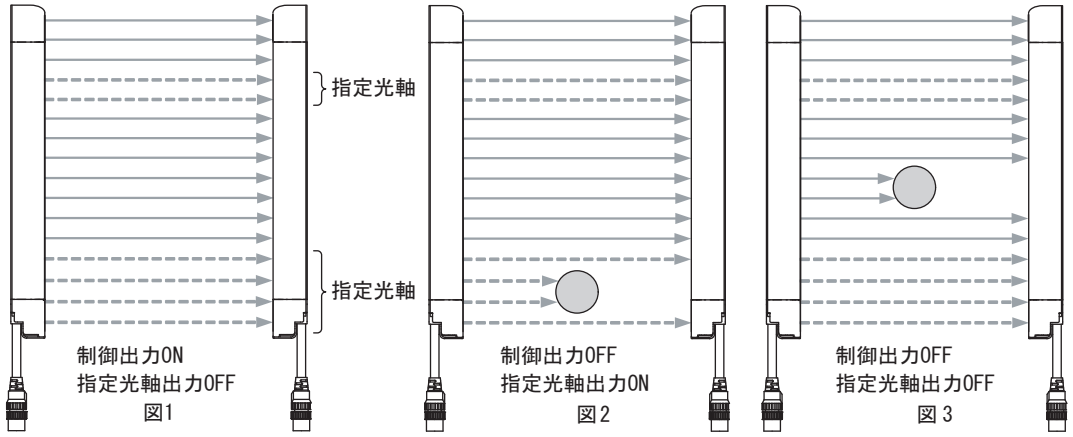
F3SG-RAシリーズ	○
F3SG-REシリーズ	×

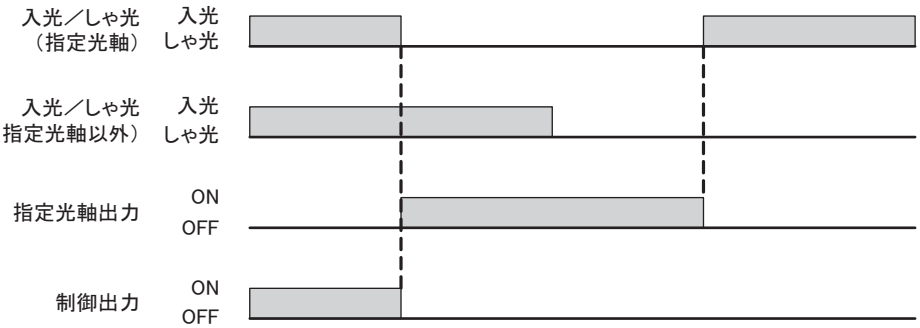
2-22-1. 機能説明

指定した任意の光軸の入しゃ光情報を出力することができます。
使用例：
・特定の光軸がしゃ光されたときにランプを点灯させる
・特定の光軸が入光しているときに補助出力から信号出力する

設定により指定した光軸が1光軸でもしゃ光された場合、または1光軸でも入光した場合に補助出力またはランプの表示で入しゃ光状態を出力することができます。

動作例
指定光軸出力情報　しゃ光時ON設定の時





CHECK! F3SG-REシリーズには、指定光軸出力機能がありません。

2-22-2. 出荷時設定

指定光軸出力機能は無効に設定されています。

2-22-3. DIP-SWによる設定変更

DIP-SWによる指定光軸出力機能の設定変更はできません。

2-22-4. 設定ツールによる設定変更

⚠警告

設定ツールを使用して各種機能の設定を変更する場合、設定内容によっては、リスクが増加する場合があります。責任者が十分なリスクアセスメントを実施の上、変更内容の管理及び設定変更を実施してください。意図しない機能設定変更により人体が検出されず、重傷を負う恐れがあります。

設定ツールを使って、以下の設定を行うことができます。

機能名	出荷時設定	設定可能項目
指定光軸出力機能	無効	有効/無効
指定光軸エリア設定	なし	任意の光軸
指定光軸入光状態	しゃ光時ON	しゃ光時ON/入光時ON

設定ツールにより、指定光軸の設定を変更できます。指定光軸の入しゃ光状態を出力として取り出したい場合は、補助出力またはランプのいずれか一つの出力動作モードを指定光軸出力情報に設定してください。

CHECK!

DIP-SWのチャンネル8は必ず、設定ツールによる設定が可能となるよう設定ツール有効に設定してください。

設定ツールによる機能変更の詳細は、*セーフティライトカーテン形F3SG用設定ツール(SD Manager 2)ユーザーズマニュアル*を参照してください。

2-23. 受光量モニタ

F3SG-RAシリーズ	○
F3SG-REシリーズ	×

2-23-1. 受光量表示

2-23-1-1. 機能説明

F3SG-RAの受光量を設定ツールを用いて読み出し、PC画面上に表示することができます。この機能を使用することで受光量を確認しながら光軸調整を行うことができます。

F3SG-REシリーズには、受光量モニタ機能がありません。

2-23-1-2. 設定ツールによる設定変更

受光量は設定変更できません。読出し専用です。(直列連結時は各CH毎に受光量を読み出せます)

2-23-2. 外乱光量表示

2-23-2-1. 機能説明

隣接する光電センサや、他のF3SG-Rからの外乱光量を設定ツールを用いて読出し、PC画面上に表示することができます。

この機能を使用することで、外乱光の原因となっている光電センサを特定したり、影響を受けている光軸を知ることができます。

2-23-2-2. 設定ツールによる設定変更

外乱光量は設定変更できません。読出し専用です。(直列連結時は各CH毎に外乱光量を読み出せます)

設定ツールによる機能変更の詳細は、*セーフティライトカーテン形F3SG用設定ツール(SD Manager 2)ユーザーズマニュアル*を参照してください。

2-24. メンテナンス情報

⚠警告

設定ツールを使用して各種機能の設定を変更する場合、設定内容によっては、リスクが増加する場合があります。責任者が十分なリスクアセスメントを実施の上、変更内容の管理及び設定変更を実施してください。意図しない機能設定変更により人体が検出されず、重傷を負う恐れがあります。

F3SG-RAシリーズ	○
F3SG-REシリーズ	×

2-24-1. 機能説明

F3SG-RAのメンテナンス情報を設定ツールを用いて読み出し、PC画面上に表示することができます。メンテナンス情報は下記の情報を指します。

- エラー履歴
- ワーニング履歴
- 通電時間
- 負荷開閉回数
- ミューティング統計情報

設定ツールによる機能変更の詳細は、*セーフティライトカーテン形F3SG用設定ツール(SD Manager 2)ユーザーズマニュアル*を参照してください。

CHECK!
F3SG-REシリーズには、メンテナンス情報機能がありません。

2-24-2. エラー履歴

過去に起きたエラー内容を確認することができます。表示された情報はトラブルシューティングの際の参考情報として利用できます。

2-24-3. ワーニング履歴

過去に起きた下記のワーニング内容を確認することができます。表示された情報はトラブルシューティングの際の参考情報として利用できます。

- ミューティングシーケンスエラー内容
- インターロックシーケンスエラー内容
- 干渉/振動発生の有無

2-24-4. 通電時間

F3SG-RAの通電時間を表示します。通電時間を知ることによりF3SG-RAのメンテナンス時期を把握することができます。

通電時間のしきい値を超えたときに補助出力から出力したりランプ(別売：形F39-LP、F39-BTLP)で表示することができます。

ただし、補助出力またはランプの出力動作モードに通電時間超過情報が割り当てられている必要があります。

2-11. 補助出力

2-21. ランプ

設定ツールを使って、以下の設定を行うことができます。

機能名	出荷時設定	設定可能項目
通電時間しきい値	30,000h	30,000～1,000,000h (1h毎)/無効

2-24-5. 負荷開閉回数

F3SG-RAに接続した負荷の開閉回数を表示します。負荷開閉回数を知ることによりF3SG-RAに接続したリレーやコンタクタの開閉回数を把握することができます。

負荷開閉回数のしきい値を超えたときに補助出力から出力したりランプ(別売：形F39-LP、F39-BTLP)で表示することができます。
ただし、補助出力またはランプの出力動作モードに負荷開閉回数超過情報が割り当てられている必要があります。

2-11. 補助出力

2-21. ランプ

設定ツールを使って、以下の設定を行うことができます。

機能名	出荷時設定	設定可能項目
負荷開閉回数しきい値	100,000回(1回毎)	100,000～4,000,000回(1回毎)/無効

2-24-6. ミューティング統計情報

ミューティングシステムに必要なパラメータ情報を、実測を元に統計的に計算します。統計計算によって得られたパラメータを用いることでミューティングシステム構築に必要な工数を削減することができます。

2-25. 動作状態モニタ

F3SG-RAシリーズ	○
F3SG-REシリーズ	×

2-25-1. 機能説明

設定ツールを使用してF3SG-RAのI/O情報や状態を読み出すことができます。

CHECK! DIP-SWのチャンネル8は必ず、設定ツールによる設定が可能となるよう設定ツール有効に設定してください。

設定ツールによる機能変更の詳細は、*セーフティライトカーテン形F3SG用設定ツール(SD Manager 2)ユーザーズマニュアル*を参照してください。

CHECK! F3SG-REシリーズには、動作状態モニタ機能がありません。

2-25-2. 読み出し情報

受光器に関連する以下の情報を表示します。
直列連結時は一括して表示します。

情報名	説明
リセット入力	リセット / 外部リレーモニタ(EDM) / オーバーライド入力に連動
ミューティングA / プリリセット入力	ミューティングA / プリリセット入力に連動
ミューティングB入力	ミューティングB入力に連動
制御出力1	制御出力1に連動
制御出力2	制御出力2に連動
補助出力	補助出力に連動
電源電圧	供給されている電源電圧を表示
インターロック情報	インターロック状態に連動
ミューティング情報	ミューティング状態に連動
オーバーライド情報	オーバーライド状態に連動
シーケンスエラー情報	ミューティングシーケンスエラー状態またはインターロックシーケンスエラー状態に連動
ブランキング光軸入光情報	ブランキング光軸へ入光時に連動
DIP-SW入力情報	DIP-SWの入力に連動
Push-SW入力情報	Push-SWの入力に連動

2-26. 設定リカバリ

⚠警告

設定ツールを使用して設定リカバリ機能を使用する場合、設定内容によっては、リスクが増加する場合があります。責任者が十分なリスクアセスメントを実施の上、変更内容の管理及び設定変更を実施してください。意図しない機能設定変更により人体が検出されず、重傷を負う恐れがあります。

F3SG-RAシリーズ	○
F3SG-REシリーズ	×

2-26-1. 機能説明

設定ツールを用いて、F3SG-RAの設定内容を工場出荷時の設定に戻します。

CHECK!
DIP-SWのチャンネル8は必ず、設定ツールによる設定が可能となるよう設定ツール有効に設定してください。

設定ツールによる機能変更の詳細は、*セーフティライトカーテン形F3SG用設定ツール(SD Manager 2)ユーザーズマニュアル*を参照してください。

CHECK!
F3SG-REシリーズには、設定リカバリ機能がありません。

第3章　DIP-SWを使った設定

3-1. DIP-SWで設定できる機能 104

3-2. DIP-SW 105

3-2-1. 受光器側DIP-SW 106

3-2-2. 投光器側DIP-SW 107

3-2-3. Push-SW 107

3-3. 光軸のティーチング 108

3-3-1. ティーチングによるフィックスブランキング設定 108

3-3-2. ティーチングによるフローティングブランキング設定 111

3-1. DIP-SWで設定できる機能

F3SG-RAシリーズでは、DIP-SWで下表に示す機能の設定が行えます。

機能	ページ
スキャンコード切り替え	p.23
PNP/NPN選択	p.24
外部テスト	p.27
インターロック	p.30
外部リレーモニタ(EDM)	p.35
フィックスブランキング	p.72
フローティングブランキング	p.76
検出距離変更	p.90

F3SG-REシリーズには、DIP-SWはありません。

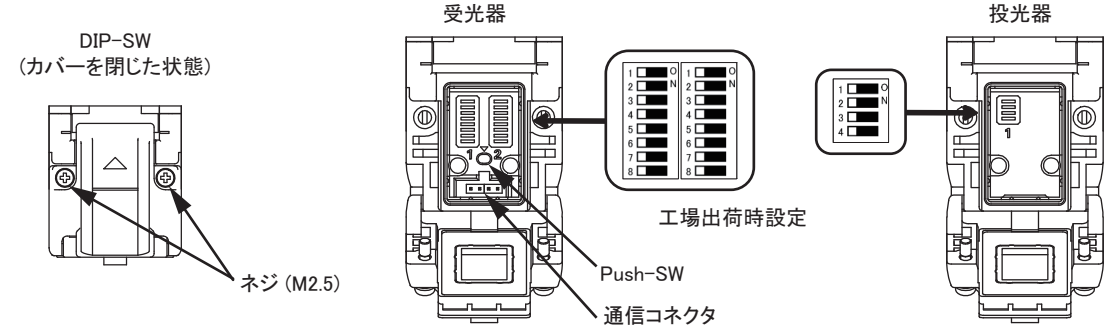
3-2. DIP-SW

⚠危険

DIP-SWで設定後、機械が動作しない状態でF3SG-Rが意図したとおりに動作することを必ず確認してください。意図したとおりに設定されていない場合、人体が検出されず、重傷や死亡に至る恐れがあります。

F3SG-RAシリーズ	○
F3SG-REシリーズ	×

F3SG-RAシリーズには、本体の電源ケーブル側に、機能設定を行うためのDIP-SWがあります。F3SG-RAを設置する前に事前にDIP-SWの設定を行ってください。DIP-SWは電源を切った状態で下図に示すようにカバーを開けて操作してください。
DIP-SWの設定完了後はカバーを閉じてから電源を入れてください。
連結したセンサはプライマリセンサのDIP-SW設定に基いて動作します。セカンダリセンサのDIP-SW設定は動作に影響しません。



CHECK! カバーを装着する際は、ネジ（M2.5)を確実に締めてください。(推奨トルク0.35N・m） 規定に満たない場合、脱落や保護機能の劣化につながります。

CHECK! スパッタ保護カバー形F39-HGA(別売)を取りつけた場合、DIP-SWカバーまでを保護するため、DIP-SWの設定を事前に完了させてご使用ください。

F3SG-RAシリーズでは、DIP-SWで下表に示す機能の設定が行えます。

受光器	チャンネル	機能	投光器	チャンネル	機能
	1	スキャンコード		1	スキャンコード
	2	外部リレーモニタ (EDM)		2	検出距離変更
	3	インターロック、プリリセット		3	
	4			4	外部テスト
	5	フィックスブランキング、フローティングブランキング			
	6				
	7	PNP/NPN選択			
	8	DIP-SW/設定ツール選択			

CHECK!
- DIP-SWの操作はF3SG-RAの電源投入前に行ってください。
- F3SG-RA動作中にDIP-SWを操作した場合、F3SG-RAはロックアウトします。
- DIP-SWの設定変更は電源投入後、もしくはロックアウトリセット後に反映されます。
- DIP-SWおよびPush-SWを操作する際には、製品本体を傷つける恐れのある道具は使用しないでください。

ロックアウトリセット機能に関しては*2-8. ロックアウトリセット* を参照してください。

3-2-1. 受光器側DIP-SW

受光器のDIP-SWでは下表の機能設定が行えます。受光器にはDIP-SWが2個ありますが、どちらも下表に従って設定してください。なお各機能の詳細に関しては「機能詳細」に記載された章を参照してください。

CHECK!

2個のDIP-SWの間で設定が一致しない状態で電源が投入された場合F3SG-RAはロックアウトします。

□:スイッチポジションを表します

チャンネル	機能	設定		概要	機能詳細
		DIP-SW1	DIP-SW2		
1	スキャンコード	1 □■ ON	1 □■ ON	スキャンコードA（出荷時設定）	2-4
		1 ■□ ON	1 ■□ ON	スキャンコードB	2-4
2	外部リレーモニタ(EDM)	2 □■ ON	2 □■ ON	外部リレーモニタ(EDM)無効 （出荷時設定）	2-11
		2 ■□ ON	2 ■□ ON	外部リレーモニタ(EDM)有効	2-11
3, 4	インターロック、プリリセット	3 □■ ON 4 □■ ON	3 □■ ON 4 □■ ON	オートリセット （出荷時設定）	2-9
		3 ■□ ON 4 □■ ON	3 ■□ ON 4 □■ ON	マニュアルリセット （起動/再起動インターロック）	2-9
		3 □■ ON 4 ■□ ON	3 □■ ON 4 ■□ ON	プリリセット	2-10
		3 ■□ ON 4 ■□ ON	3 ■□ ON 4 ■□ ON	オートリセット （オートリセット（出荷時設定）と同じ設定）	2-9
5, 6	フィックスブランキング、フローティングブランキング	5 □■ ON 6 □■ ON	5 □■ ON 6 □■ ON	ブランキング無効 （出荷時設定）	–
		5 ■□ ON 6 □■ ON	5 ■□ ON 6 □■ ON	フィックスブランキング有効	2-15
		5 □■ ON 6 ■□ ON	5 □■ ON 6 ■□ ON	フローティングブランキング有効	2-16
		5 ■□ ON 6 ■□ ON	5 ■□ ON 6 ■□ ON	ブランキング無効 （ブランキング無効(出荷時設定)と同じ設定）	–
7	PNP/NPN選択	7 □■ ON	7 □■ ON	PNP （出荷時設定）	2-5
		7 ■□ ON	7 ■□ ON	NPN	2-5
8	DIP-SW/設定ツール選択	8 □■ ON	8 □■ ON	DIP-SW有効 （出荷時設定）	下記を参照してください。
		8 ■□ ON	8 ■□ ON	設定ツール有効	下記を参照してください。

受光器DIP-SWチャンネル8では、DIP-SWの設定を有効にするか、設定ツールの設定を有効にするかを選択できます。設定ツールを用いて設定を変更したい場合、チャンネル8の設定を、設定ツール有効にする必要があります。このとき、DIP-SWによる設定は無視されます。

設定ツールで変更した設定はF3SG-RAの内部メモリに記憶されます。設定変更後にDIP-SWのチャンネル8をOFFにした場合、F3SG-RAはDIP-SWの設定に基いて動作します。再び、DIP-SWのチャンネル8をONにした場合、F3SG-RAは内部メモリに記録された設定に基いて動作します。
ただし、スキャンコードと、PNP/NPN選択に関しては、チャンネル8の設定によらず常にDIP-SWの設定でセンサは動作します。

3-2-2. 投光器側DIP-SW

投光器のDIP-SWでは下表の機能設定が行えます。なお各機能の詳細に関しては「機能詳細」に記載された章を参照してください。

□: スイッチポジションを表します

チャンネル	機能	設定	概要	機能詳細
1	スキャンコード	1 □■ ON	スキャンコードA （出荷時設定）	2-4
		1 ■□ ON	スキャンコードB	2-4
2, 3	検出距離変更	2 □■ ON 3 □■ ON	ショートモード （出荷時設定）	2-21
		2 ■□ ON 3 □■ ON	設定禁止	–
		2 □■ ON 3 ■□ ON	設定禁止	–
		2 ■□ ON 3 ■□ ON	ロングモード	2-21
4	外部テスト	4 □■ ON	24Vアクティブ （出荷時設定）	2-7
		4 ■□ ON	0Vアクティブ	2-7

CHECK! 設定禁止位置にスイッチを設定した状態で電源が投入された場合、F3SG-RAはロックアウトします。

3-2-3. Push-SW

Push-SWは受光器の2個のDIP-SWの間にあります。投光器側にはありません。Push-SWを使用すると、フィックスブランキングおよびフローティングブランキング設定のティーチングを実行できます。

Push-SWを使用したティーチング方法の詳細は、3-3　光軸のティーチングを参照ください。

3-3. 光軸のティーチング

3-3-1. ティーチングによるフィックスブランキング設定

■ 機能説明

フィックスブランキングの対象エリアをしゃ光させることで、フィックスブランキングの設定をティーチングすることができます。ティーチング作業はPush-SWを使用して実行します。

⚠警告

ティーチング完了後は必ず正しく設定できているか確認してください。

■ ティーチング手順

下記手順に従いフィックスブランキングのティーチング設定を実行してください。

(1) 光軸調整
(2) DIP-SWの設定
(3) ティーチングモードへの移行
(4) ティーチング処理およびチェック処理
(5) 再起動

(1) 光軸調整

投受光の光軸を調整し、同期を合わせてください。
詳細の光軸調整方法は*4-4-4. 光軸調整方法* を参照ください

CHECK!

ティーチング中に光軸がずれると、意図しない設定あるいはティーチングを失敗する可能性があります。

(2) DIP-SW の設定

F3SG-RAへの通電前にDIP-SWのブランキング設定（チャンネル5、6）を"フィックスブランキング有効"、DIP-SW/設定ツール選択設定（チャンネル8）を"DIP-SW有効"に設定し、F3SG-RAへ通電します。
フィックスブランキング対象エリアをしゃ光物でしゃ光してください。
しゃ光物は(4)の操作完了まで取り除かないでください。

DIP-SWの設定方法については*3-2-1. 受光器側DIP-SW* をご参照ください。

(3) ティーチングモードへの移行

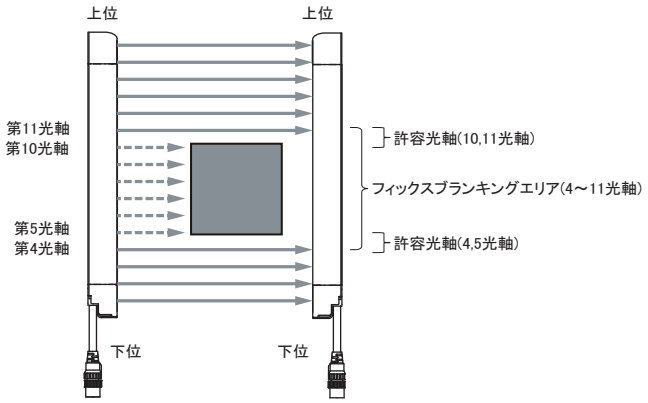
Push-SWを長押し(3s以上)するとティーチングモードへ移行します。
ティーチングモードへ移行すると、"CFG"および"BLANK"の表示灯が点滅します。
(DIP-SWの設定が"ブランキング無効"、あるいは"設定ツール有効"になっている場合は、ティーチングモードへ移行しません。)

表示灯	状態
SEQ	消灯
BLANK	点滅
CFG	点滅

(4) ティーチング処理および結果チェック

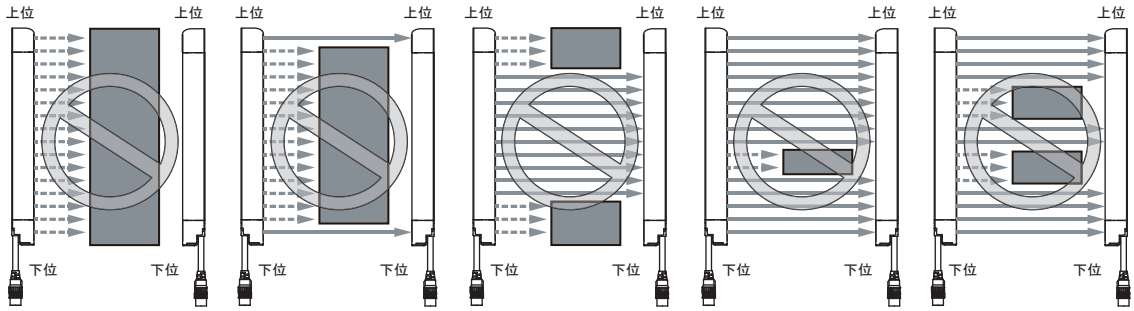
ティーチングモードへ移行したことを確認後、Push-SWを短押し(1s以内)するとしゃ光部分をスキャンし、フィックスブランキングに関する設定を自動的に行います。*1
決定された設定はF3SG-RAの内部で有効/無効の判定処理を実行します。
有効な設定ならば、"BLANK"の表示灯が点灯状態となります。
無効な設定*2ならば、"SEQ"の表示灯が点滅状態となります。この場合は、手順(3)からやり直してください。

*1 ブランキングエリアは実際のしゃ光された光軸の上下1光軸分広く設定されます。
ブランキングエリアの両端2光軸ずつは許容光軸として設定されます。



*2 許可されない設定値の場合、設定無効となります。以下のような場合に無効と判定します。

- ·全光軸をフィックスブランキングエリアとして設定した場合。(図1)
- ·両端を1光軸空けてフィックスブランキングエリアとして設定した場合。(図2)
- ·両端光軸（同期光軸）を同時にフィックスブランキングエリアとして設定した場合。(プライマリセンサのみ)(図3)
- ·ティーチングは3光軸以上しゃ光した状態で実行してください。(図4)
- ·複数のブランキングエリアをティーチングする場合は、しゃ光物としゃ光物の間を3光軸以上空けてティーチングしてください。(図5)
- ·1CH当たり4エリア以上フィックスブランキングエリアとして設定した場合。



(図1) (図2) (図3) (図4) (図5)

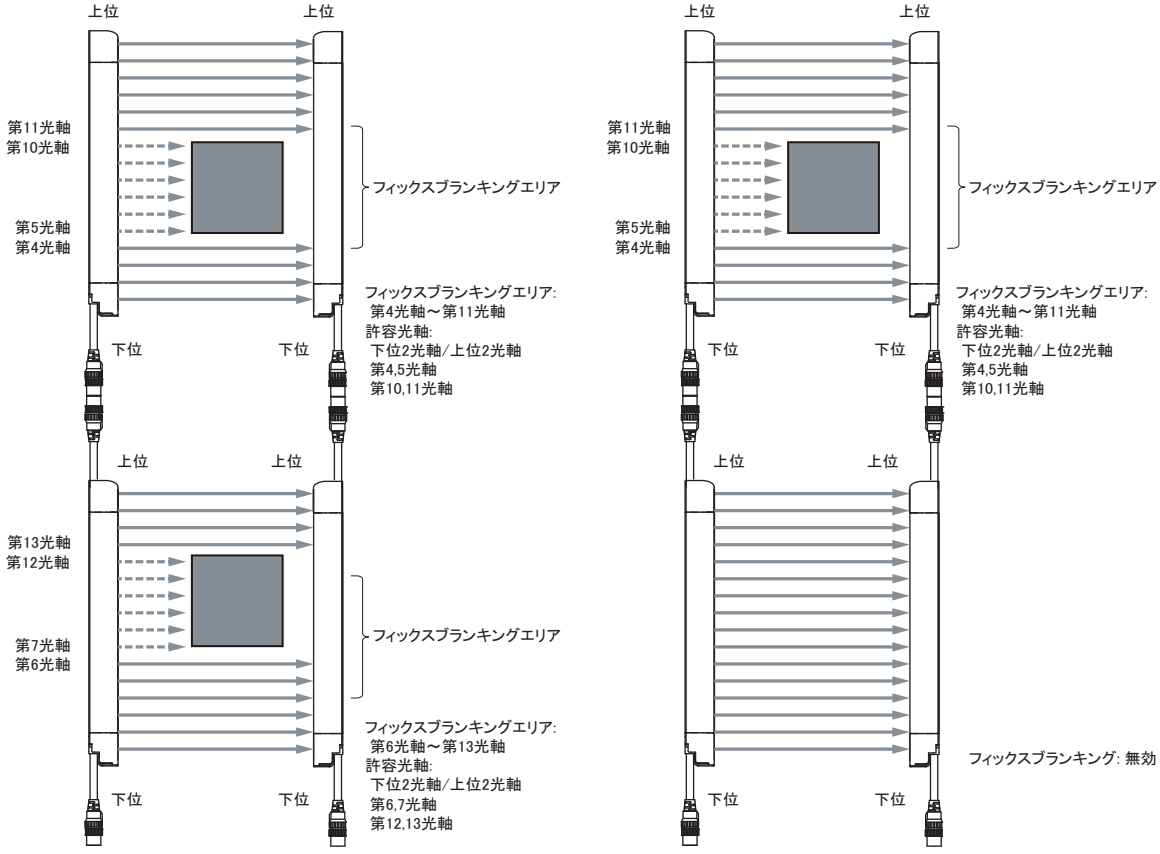
ティーチング成功の場合		ティーチング失敗の場合	
表示灯	状態	表示灯	状態
SEQ	消灯	SEQ	点滅
BLANK	点灯	BLANK	消灯
CFG	点滅	CFG	点滅

(5) 再起動

リセットスイッチを長押し（1s以上）するか、電源を再投入すると、設定が有効となり起動します。ブランキングエリアが正しく設定できているかを確認ください。

■ その他

- 全エリア入光状態でティーチングを実行した場合、フィックスブランキングは無効と設定されます。
- 直列連結した状態でのティーチングも可能です。その場合はプライマリセンサの Push-SW を使用して同様の手順でティーチングを実施してください。
- 連結状態でティーチングを実行した場合、ティーチングは CH 毎で独立して設定されます。その為、センサ毎でしゃ光物の位置/サイズが異なれば、センサ毎で別々の設定となります。例えばCH1でのみセンサをしゃ光させた場合は、CH1でのみフィックスブランキングが設定されます。



- フィックスブランキングとフローティングブランキングのティーチング結果はどちらか一方しか保存できません。フローティングブランキングのティーチングを実行すると、フィックスブランキングのティーチング結果はリセットされます。

3-3-2. ティーチングによるフローティングブランキング設定

■ 機能説明

フローティングブランキングで監視したいしゃ光物体をしゃ光状態で可動させることで、フローティングブランキングの設定をティーチングすることができます。ティーチング作業はPush-SWを使用して実行します。

⚠警告

ティーチング完了後は必ず正しく設定できているか確認してください。

■ ティーチング手順

下記手順に従いフローティングブランキングのティーチング設定を実行してください。

(1) 光軸調整
(2) DIP-SWの設定
(3) ティーチングモードへの移行
(4) 結果チェック処理
(5) 再起動

(1) 光軸調整

投受光の光軸を調整し、同期を合わせてください。
詳細の光軸調整方法は*4-4-4. 光軸調整方法* を参照ください

CHECK! ティーチング中に光軸がずれると、意図しない設定あるいはティーチングを失敗する可能性があります。

(2) DIP-SW の設定

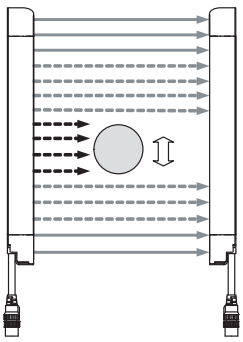
F3SG-RAの通電前に、DIP-SWのブランキング設定（チャンネル5/6）を"フローティングブランキング有効"、DIP-SW/設定ツール選択設定（チャンネル8）を"DIP-SW有効"に設定しF3SG-RAへ通電します。
ブランキング対象エリアをしゃ光物でしゃ光してください。
しゃ光物は(4)の操作完了まで取り除かないでください。

CHECK! しゃ光物のサイズは最小検出物体径以上のものにしてください。

DIP-SWの設定方法については*3-2-1. 受光器側DIP-SW* をご参照ください。

(3) ティーチングモードへの移行

Push-SWを長押し(3s以上)するとティーチングモードへ移行します。移行と同時に遮光部分のスキャンを開始します。遮光物体をF3SG-RAと平行に可動させてください。
しゃ光は必ず3光軸分以上可動させてください。
可動させないと許容光軸の設定が正しく設定されません。



ティーチングモードへ移行すると、"CFG"および"BLANK"の表示灯が点滅します。
(DIP-SWの設定が"ブランキング無効"、あるいは"設定ツール有効"になっている場合は、ティーチングモードへ移行しません。)

表示灯	状態
SEQ	消灯
BLANK	点滅
CFG	点滅

(4) 結果チェック処理

Push-SWを短押し(1s以内)するとスキャン結果から、フローティングブランキングに関する設定を自動的に行います。*1
決定された設定についてはセンサの内部で有効/無効の判定処理を実行します。
有効な設定ならば、"BLANK"の表示灯が点灯状態となります。
無効な設定*2ならば、"SEQ"の表示灯が点滅状態となります。この場合は、手順(3)からやり直してください。

ティーチング成功の場合		ティーチング失敗の場合	
表示灯	状態	表示灯	状態
SEQ	消灯	SEQ	点滅
BLANK	点灯	BLANK	消灯
CFG	点滅	CFG	点滅

*1 ブランキング光軸数はティーチング処理中（手順(3)～(4)の最大遮光光軸の数で設定されます)。
　許容光軸はティーチング処理中の（最大遮光光軸 - 最小遮光光軸）で設定されます。
*2 許可されない設定値の場合、設定無効となります。以下のような場合に無効と判定します。
- ブランキング光軸数が1光軸、または9光軸以上で設定された場合。
- 許容光軸数が3光軸以上で設定された場合。
- ブランキング光軸数がセンサの光軸数と同じ場合。
- 許容光軸数　≧　ブランキング光軸数の場合。
- ティーチング処理中に非連続でしゃ光を検出した場合。
- (3)～(4)が完了するまでの間でしゃ光物が取り除かれたとき

(5) 再起動

リセットスイッチを長押し（1s以上）するか、電源を再投入すると、設定が有効となり起動します。
正しく設定できているかを確認ください。

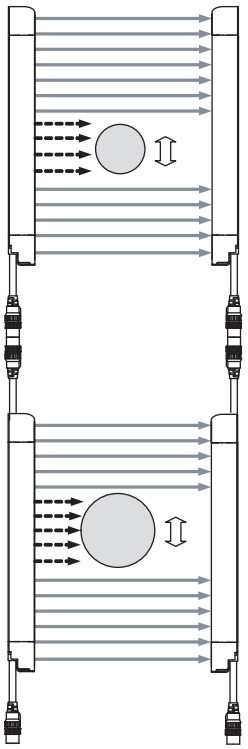
■ その他

- 全エリア入光状態でティーチングを実行した場合、フローティングブランキングは無効と設定されます。
- 直列連結した状態でのティーチングも可能です。その場合はプライマリセンサの Push-SW を使用して同様の手順でティーチングを実施してください。
- 連結状態でティーチングを実行した場合、ティーチングは CH 毎で独立して設定されます。その為、センサ毎で遮蔽物のサイズが異なれば、センサ毎で別々の設定となります。例えばCH1でのみセンサ

を遮光させた場合は、CH1でのみブランキング設定が実施されます。CH1以外のセンサは通常の検出エリアとして動作します。

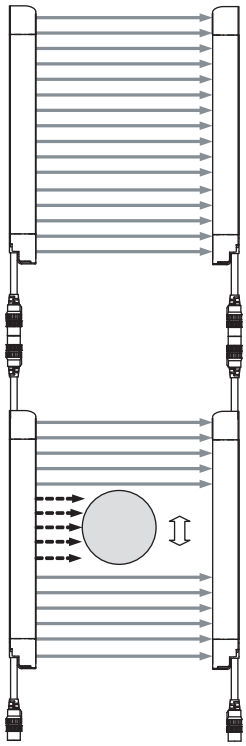
・しゃ光物は本運用時に想定されるスピードで動かしながらティーチングを実行してください

・フィックスブランキングとフローティングブランキングのティーチング結果はどちらか一方しか保存できません。フィックスブランキングのティーチングを実行すると、フローティングブランキングのティーチング結果はリセットされます。



ブランキング光軸
4光軸

ブランキング光軸
5光軸



フローティングブランキング無効

ブランキング光軸
5光軸

第4章　配線/取りつけ

4-1. 設置条件 117
4-1-1. 検出エリアと侵入経路 117
4-1-2. 安全距離 118
4-1-3. 光沢面からの距離 122
4-1-4. 相互干渉の防止方法 123
4-2. 直列連結 125
4-2-1. 概要 125
4-2-2. 接続方法 127
4-3. 外形寸法図 128
4-3-1. 標準固定金具(形F39-LGF)を取りつける場合 128
4-3-1-1. F3SG-RAシリーズ 128
4-3-1-2. F3SG-REシリーズ 130
4-3-1-3. 標準固定金具 （形F39-LGF） 132
4-3-2. 標準調整金具(形F39-LGA)を取りつける場合 133
4-3-2-1. F3SG-RAシリーズ 133
4-3-2-2. F3SG-REシリーズ 135
4-3-2-3. 標準調整金具 （形F39-LGA） 137
4-3-3. 上下調整金具(形F39-LGTB)と標準調整金具(形F39-LGA)を取りつける場合 138
4-3-3-1. F3SG-RAシリーズ 138
4-3-3-2. F3SG-REシリーズ 144
4-3-3-3. 上下調整金具(形F39-LGTB) 148
4-3-3-4. 上下調整金具(形F39-LGTB-1) 148
4-4. 取りつけ 149
4-4-1. 取りつけ方法 149
4-4-2. 取りつけ金具の必要数量 149
4-4-3. 取りつけ手順 150

4-4-3-1. 標準固定金具(形F39-LGF)を使用した取りつけ 150
4-4-3-2. 標準調整金具(形F39-LGA)を使用した取りつけ 151
4-4-3-3. 上下調整金具(形F39-LGTB)を使用した取りつけ 154
4-4-4. 光軸調整方法 157
4-5. 配線 158
4-5-1. 配線時の注意 158
4-5-2. 電源ユニットについて 159
4-5-3. 配線方法(F3SG-RAシリーズ) 160
4-5-3-1. 片側コネクタケーブル 160
4-5-3-2. 両側コネクタケーブル 161
4-5-3-3. 直列連結ケーブル 163
4-5-3-4. 市販のケーブルを使って延長する場合 164
4-5-3-5. Y字形ジョイントコネクタを使用した省配線コネクタシステム 164
4-5-3-6. 4ジョイントコネクタを使用した省配線コネクタシステム 165
4-5-4. 配線方法(F3SG-REシリーズ) 168
4-5-4-1. 推奨ケーブル 168
4-5-4-2. 市販のケーブルを使って延長する場合 169
4-5-4-3. 省配線コネクタシステム 169
4-5-5. 機能接地の接続方法 170

4-1. 設置条件

4-1-1. 検出エリアと侵入経路

⚠警告

検出エリアを通過してのみ機械の危険部に到達できるように機械周辺に防護構造物を設置してください。垂直に設置したF3SG-Rの検出エリアの上方を越えて機械の危険部に人体が接近することを防ぐことができない場合、このリスクを考慮して検出エリアの高さおよび安全距離を決定してください。機械の危険部で作業を行うとき、常に人体の一部が検出エリア内に残るように設置してください。
機械の危険部とF3SG-Rの検出エリアの間に人体が入り込んでしまう場合は、再起動インターロックがかかるシステムとしてください。予期しない起動により重傷を負う恐れがあります。

電気的制御による急停止が不可能な機械には適用できません。たとえばフル回転クラッチを用いた機械プレスには使用しないでください。機械の危険部に到達する前に機械が止まらず重傷を負う恐れがあります。

F3SG-RをPSDIモード(センサによるサイクル運転の再始動)で使用するには、F3SG-Rと機械の間に適切な制御回路を構成する必要があります。PSDIについての詳細は、OSHA1910.217、IEC61496-1、およびその他の関連する規格、規制を参照ください。

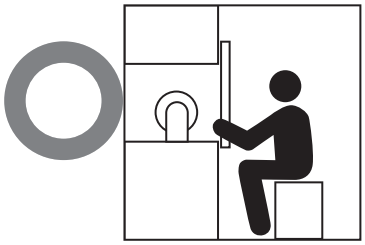
リセットスイッチは、危険エリア全体が見え、かつ危険エリア内から操作できない位置に設置してください。

F3SG-Rを引火性、爆発性ガスの雰囲気中で使用しないでください。爆発の恐れがあります。

F3SG-Rは、危険エリアからの飛来物に対して人体を防護することはできません。別途覆いまたは囲いを設けてください。

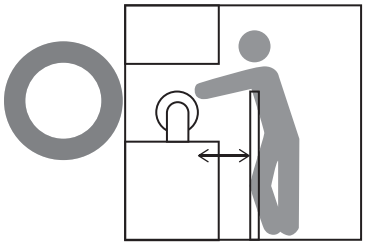
正しい位置

センサの検出エリアを通過してのみ機械の危険部に到達できる



作業中に人体がセンサの検出エリア内にある

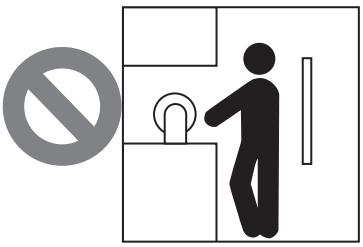
検出エリアの上方を越える可能性がある場合は、それを考慮した安全距離を設けている



誤った位置

センサの検出エリアを避けて機械の危険部に到達できる

人体がセンサの検出エリアと機械の危険部の間にある



検出エリアの上方を越えて機械の危険部に到達できる

4-1-2. 安全距離

安全距離とは、人体や物体が機械の危険部に到達する前に危険部を停止させるため、F3SG-Rと危険部が最低限離されなければならない距離のことです。安全距離は各国の規格や機械の個別規格によって異なります。必ず関連規格を参照してください。

⚠警告

F3SG-Rと危険部の間には、必ず安全距離(S)を確保してください。機械の危険部に到達する前に機械が止まらず、重傷を負う恐れがあります。

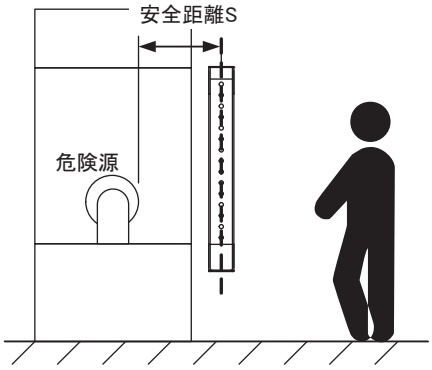
CHECK!
機械の応答時間とは、機械が停止信号を受信してから機械の危険部が停止するまでの時間です。機械の応答時間は実機で測定してください。また、機械の応答時間に変化がないかどうか、定期的に確認してください。

4-1-2-1. ISO 13855/EN ISO 13855による安全距離の計算式

検出エリアが進入方向と直交する場合

S=K×T＋C･･･(1)式

- S:安全距離
- K:検出エリアへの侵入速度
- T:機械とF3SG-Rの合計応答時間
- C: F3SG-Rの最小検出物体から計算された追加距離



最小検出物体≦30mmのシステムの計算例

K=2,000mm/s、C=8×(d－14mm)として、(1)式を使用して計算します。

S=2,000mm/s×(Tm＋Ts)＋8×(d－14mm)

- S=安全距離 (mm)
- Tm=機械の応答時間 (s)
- Ts=F3SG-RのON→OFFへの応答時間 (s)
- d=F3SG-Rの最小検出物体 (mm)

[計算例]

Tm=0.05s, Ts=0.008s, d=14mm のとき:

S=2,000mm/s×(0.05s＋0.008s)＋8×(14mm－14mm)

=116mm･･･(2)式

この計算結果が100mm未満の場合は、S=100mmとします。

計算結果が500mmを越える場合は、K=1,600mm/sとした次の式で再計算します。

S=1,600mm/s×(Tm＋Ts)＋8×(d－14mm) ･･･(3)式

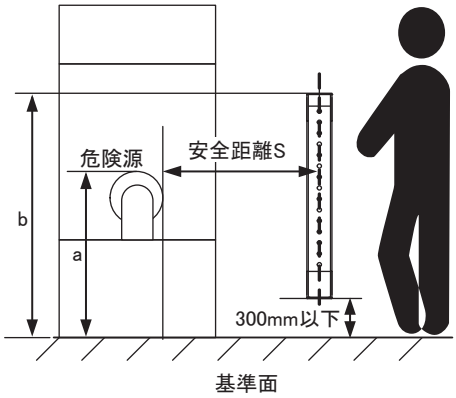
上記(3)式の計算結果が500mm未満の場合は、S=500mmとします。

検出エリアの上方を越えて迂回する接近の場合

垂直に設置したF3SG-Rの検出エリアの上方を越えて機械の危険部に接近することを防ぐことができない場合、これを考慮してF3SG-Rの高さおよび安全距離Sを決定する必要があります。下記の式で計算した安全距離Sと *検出エリアが進入方向と直交する場合* で計算した安全距離Sを比較して、より大きな値を安全距離Sとしなければなりません。

S=(K×T)＋Cro ･･･(4)式

・ S: 安全距離
・ K: 検出エリアへの侵入速度
・ T: 機械とF3SG-Rの合計応答時間
・ Cro:　検出エリアの上方を越えて機械の危険部に人体が接近できる距離に基づいた侵入距離。機械の危険部の高さaと検出エリア上端の高さbにより、下表から決まります。



注. 検出エリア下端が基準面から300mmを超える場合は、検出エリアの下をくぐる接近に対して十分な保護ができません。

まずK=2,000mm/sとして、(4)式を使用して計算します。この計算結果が100mm未満の場合は、S=100mmとします。
この計算結果が500mmを越える場合は、K=1,600mm/sとして、再計算します。この計算結果が500mm未満の場合は、S=500mmとします。

機械の危険部の高さ a	検出エリア上端の高さ b											
	900	1000	1100	1200	1300	1400	1600	1800	2000	2200	2400	2600
	侵入距離 Cro											
2600	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2500	400	400	350	300	300	300	300	300	250	150	100	0
2400	550	550	550	500	450	450	400	400	300	250	100	0
2200	800	750	750	700	650	650	600	550	400	250	0	0
2000	950	950	850	850	800	750	700	550	400	0	0	0
1800	1100	1100	950	950	850	800	750	550	0	0	0	0
1600	1150	1150	1100	1000	900	850	750	450	0	0	0	0
1400	1200	1200	1100	1000	900	850	650	0	0	0	0	0
1200	1200	1200	1100	1000	850	800	0	0	0	0	0	0
1000	1200	1150	1050	950	750	700	0	0	0	0	0	0
800	1150	1050	950	800	500	450	0	0	0	0	0	0
600	1050	950	750	550	0	0	0	0	0	0	0	0
400	900	700	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
200	600	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

注1. 迂回またはまたぎに対して十分な保護を提供しないため、検出エリア上端の高さが900mm未満の場合は含まれていません。
注2. 表の値を補間してはいけません。a、bまたはCroが上表の2つの値の間にある場合、安全距離Sがより大きくなる値を使用してください。

[計算例]

・ T: Tm＋Ts (s)
・ Tm: 機械の応答時間 (s)
・ Ts: F3SG-RのON→OFFへの応答時間 (s)
・ a: 機械の危険部の高さ (mm)
・ b:検出エリア上端の高さ (mm)

Tm=0.05s, Ts=0.008s, a=1,400mm, b=1,500mmのとき：

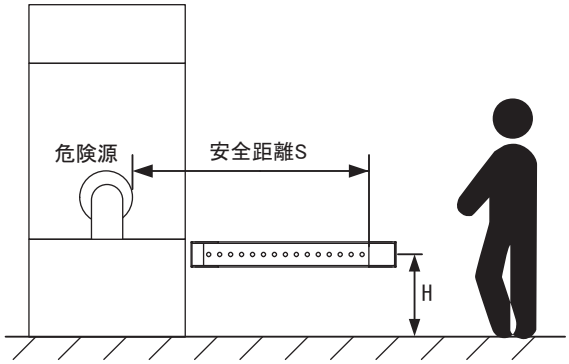
上表より、Cro=850mmです。bが1,400mmと1,600mmの間にあるため、Croの値の大きいb=1,400mmを使います。
S=2,000mm/s×(0.05s＋0.008s)＋850mm
=966mm
966mmは500mmを超えるため、K=1,600mm/sとして再計算します。
S=1,600mm/s×(0.05s＋0.008s)＋850mm
=942.8mm

この式で計算したS=942.8mmは *検出エリアが進入方向と直交する場合* の計算例S=116mmより大きいため、必要となる安全距離はS=942.9mmとなります。

4-1-2-1. ISO 13855/EN ISO 13855による安全距離の計算式　検出エリアが進入方向と直交する場合

検出エリアが進入方向と平行な場合

K=1,600mm/s、C=(1200−0.4×H)として(1)式を使用して計算します。
ただしCは850mm未満にならないようにしてください。
S=1,600mm/s×(Tm＋Ts)＋1200−0.4×H
・S=安全距離（mm）
・Tm=機械の応答時間（s）
・Ts=F3SG-RのON→OFFへの応答時間（s）
・H=F3SG-Rの設置高さ（mm）
ただしHは以下の式を満たすようにしてください。
1000≧H≧15(d−50mm)



また、Hが300mm(工業目的以外では200mm)を超えると検出エリアの下をくぐりぬける可能性があることをリスクアセスメントに考慮する必要があります。

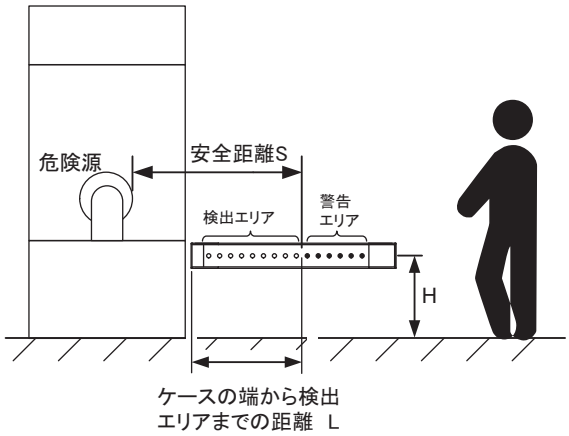
[計算例]
Tm=0.05s, Ts=0.008s, d=14mmのとき:
S=1,600mm/s×(0.05s＋0.008s)＋1200−0.4×500mm
=1092.8mm

警告エリアを図のように設定している場合はケースの端から検出エリアまでの距離Lを以下の式から計算してください。

L=（F3SG-Rの総光軸数−警告エリアの光軸数−1)×P+10

・P:光軸ピッチ(mm)
F3SG-4RA□□□□-14・・・10mm
F3SG-4RA□□□□-30・・・20mm

F3SG-Rの合計光軸数については、*1-6-1. 形式/応答時間/消費電流/質量* を参照してください。



4-1-2-2. ANSI B11.19による安全距離の計算式

人体がF3SG-Rの検出エリアに対して垂直に侵入する場合、安全距離は次に示す考え方によって計算されます。

S=K×(Ts+Tc+Tr+Tbm)+Dpf

・S:安全距離

・K:検出エリアへの侵入速度（OSHA規格による推奨値は1,600mm/s）

侵入速度Kは、ANSI B.11.19規格では定義されていません。適用するKの値を決定する際には、オペレータの身体能力を含むあらゆる要因を考慮してください。

・Ts=機械の停止時間（s）

・Tr=F3SG-RのON→OFFへの応答時間（s）

・Tc=機械のブレーキを作動させるのに要する機械制御回路の最大応答時間（s）

・Tbm=追加時間（s）

機械がブレーキモニタを備えている場合は、「Tbm=ブレーキモニタ設定時間－(Ts+Tc)」となります。ブレーキモニタを備えていない場合は(Ts+Tc)の20%以上を追加時間とすることを推奨します。

・Dpf=追加距離

ANSIの公式では、Dpfの算出は以下のようになります。

Dpf=3.4 x (d − 7.0): ここでdはF3SG-Rの最小検出物体(単位: mm)

[計算例]

K=1,600mm/s、Ts＋Tc=0.06s、ブレーキモニタ設定時間=0.1s、

Tr=0.008s、d=14mm のとき：

Tbm=0.1－0.06=0.04s

Dpf=3.4×(14－7.0)=23.8mm

S=1,600×(0.06+0.008+0.04)＋23.8=196.6mm

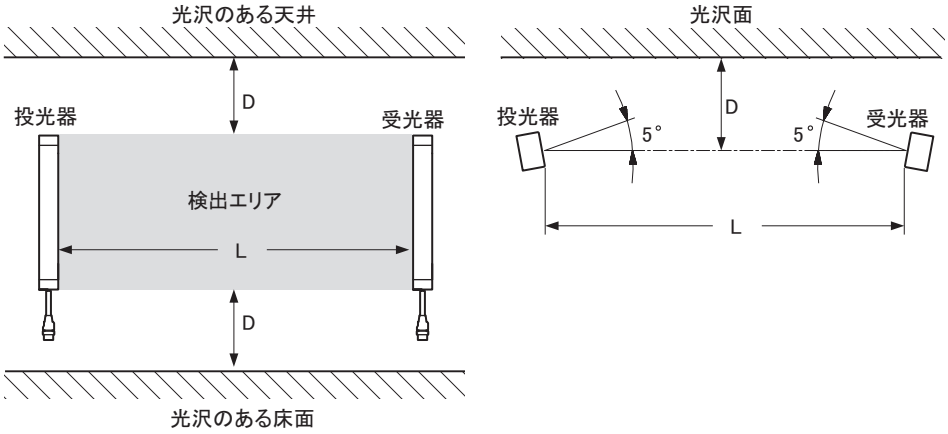
4-1-3. 光沢面からの距離

⚠警告

光沢面からの反射の影響を受けないように設置してください。検出不能状態となり、重傷を負う恐れがあります。

金属製の壁や床、天井、ワークなどの光沢面（反射率の高い面）から以下に示す距離D以上離して設置してください。

4-1-3-1. F3SG-4R□(タイプ4 ESPE)



投光器と受光器の距離（検出距離L）	設置許容距離D
0.3～3mのとき	0.13m
3m以上のとき	L/2 x tan5 ° = L x 0.044 m

4-1-4. 相互干渉の防止方法

⚠警告

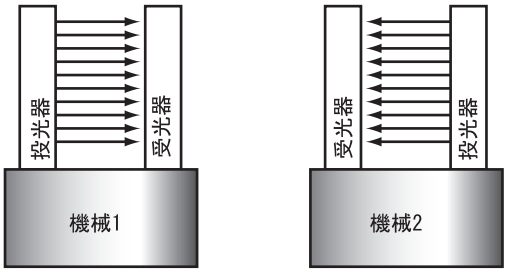
回帰反射形の構成では使用しないでください。
検出不能状態になることがあります。ミラーで検出エリアを90°曲げることは問題ありません。

複数セットのF3SG-Rを近傍で使用すると、投光器の光が異なる組合せの受光器に干渉し、本来の安全機能が失われる可能性があります。それぞれのF3SG-Rが干渉しないよう設置・構成してください。

事例のような設置方法や機能を適切に運用して相互干渉を防止してください。
例：光軸調整、ちどり配置、しゃ光板、スキャンコード切り替え（F3SG-RAのみ）、検出距離変更

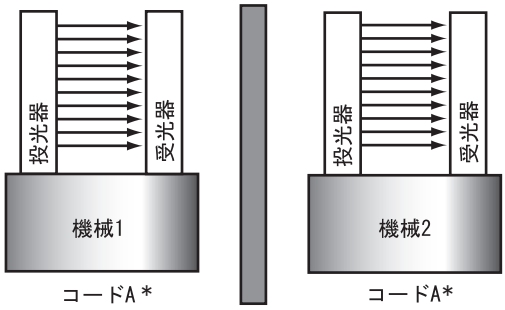
■ 設置事例

推奨する設置 1



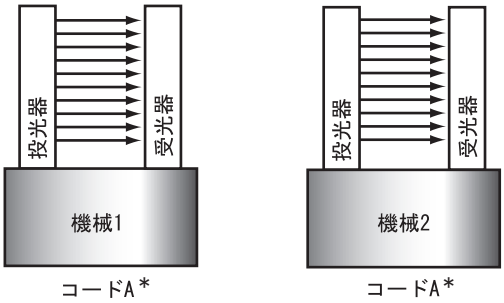
複数ライトカーテン設置時のちどり配置

推奨する設置 2

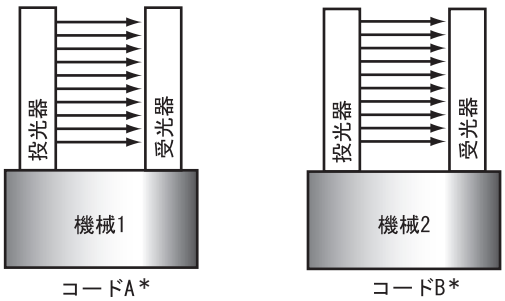


複数ライトカーテン設置時のしゃ光板設置

推奨しない設置



F3SG-RAのスキャンコード切り替え機能*により、複数のF3SG-RAを近接して直線上に設置することができます。F3SG-RAには、スキャンコードA・Bがあり、近接するF3SG-RAを異なるスキャンコードに設定することで固有のシステム動作が可能となり、相互干渉の発生を防止します。



複数ライトカーテン設置時のスキャンコード設定

受光器が機械稼働状態に入るには、投光器および受光器を同じコードに設定する必要があります。スキャンコードは投光器および受光器のDIP-SWで選択できます。

* F3SG-REシリーズではスキャンコード切り替え機能は使用できません。

スキャンコード切り替え機能の詳細については、*2-4. スキャンコード切り替え* を参照してください。

DIP-SWによるスキャンコードの設定の詳細については、*3-2. DIP-SW* を参照してください。

4-2. 直列連結

F3SG-RAシリーズ	○
F3SG-REシリーズ	×

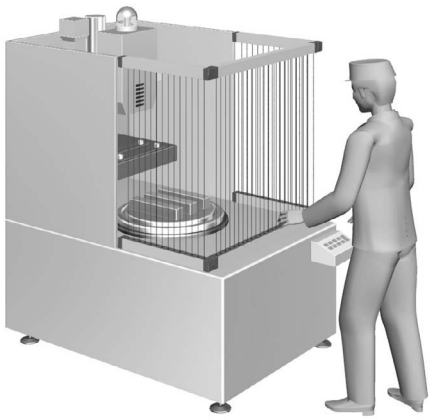
CHECK! F3SG-REシリーズは、連結する機能がありません。

4-2-1. 概要

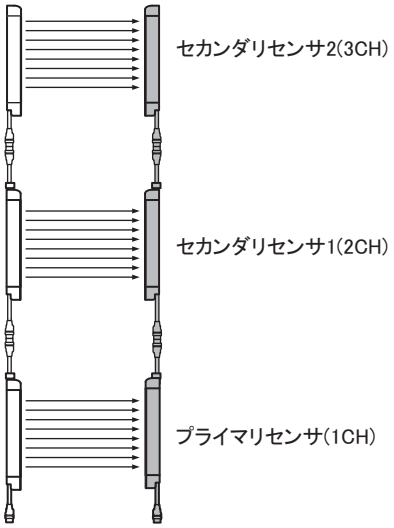
F3SG-RAは最大3セットまで直列連結できます。直列連結すれば、1連のセーフティライトカーテンとして使用でき、配線も１セット分ですみ、相互干渉も防止できます。
直列連結されたF3SG-RAがどれか一組でもしゃ光状態になると、制御出力は2つともOFFになります。

- 連結数: 3セットまで
- 総光軸数: 255光軸まで
- 連結されたセンサ間のケーブル長: 10m以内

例：コの字の検出エリアを作るとき

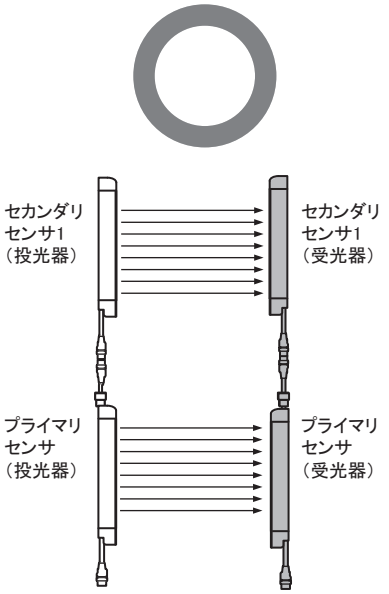


連結されている各センサセグメントは以下の名称となります。

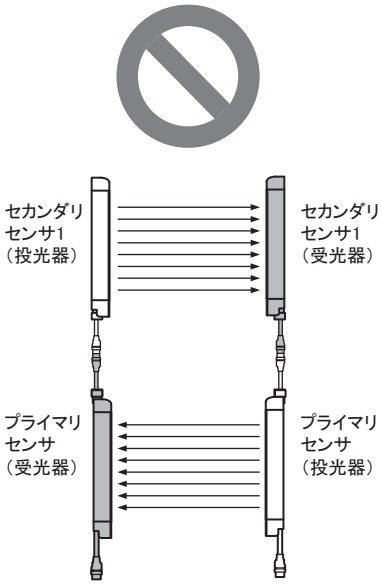


CHECK! 連結したセンサはプライマリセンサのDIP-SW設定に基いて動作するため、セカンダリセンサのDIP-SW設定は動作に影響しません。

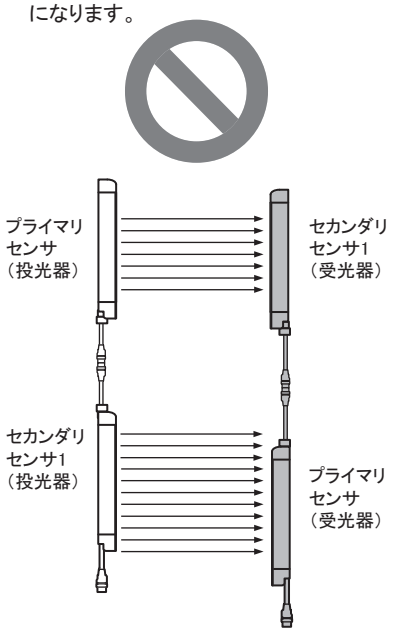
各投光器間および各受光器間は、下記のとおり**正しく**接続してください。



投光器と受光器を直列連結しないでください。
ロックアウト状態になります。



セット形式の異なる投光器と受光器を対向させて使用しないでください。
ロックアウト状態になったり、検出不能状態になります。

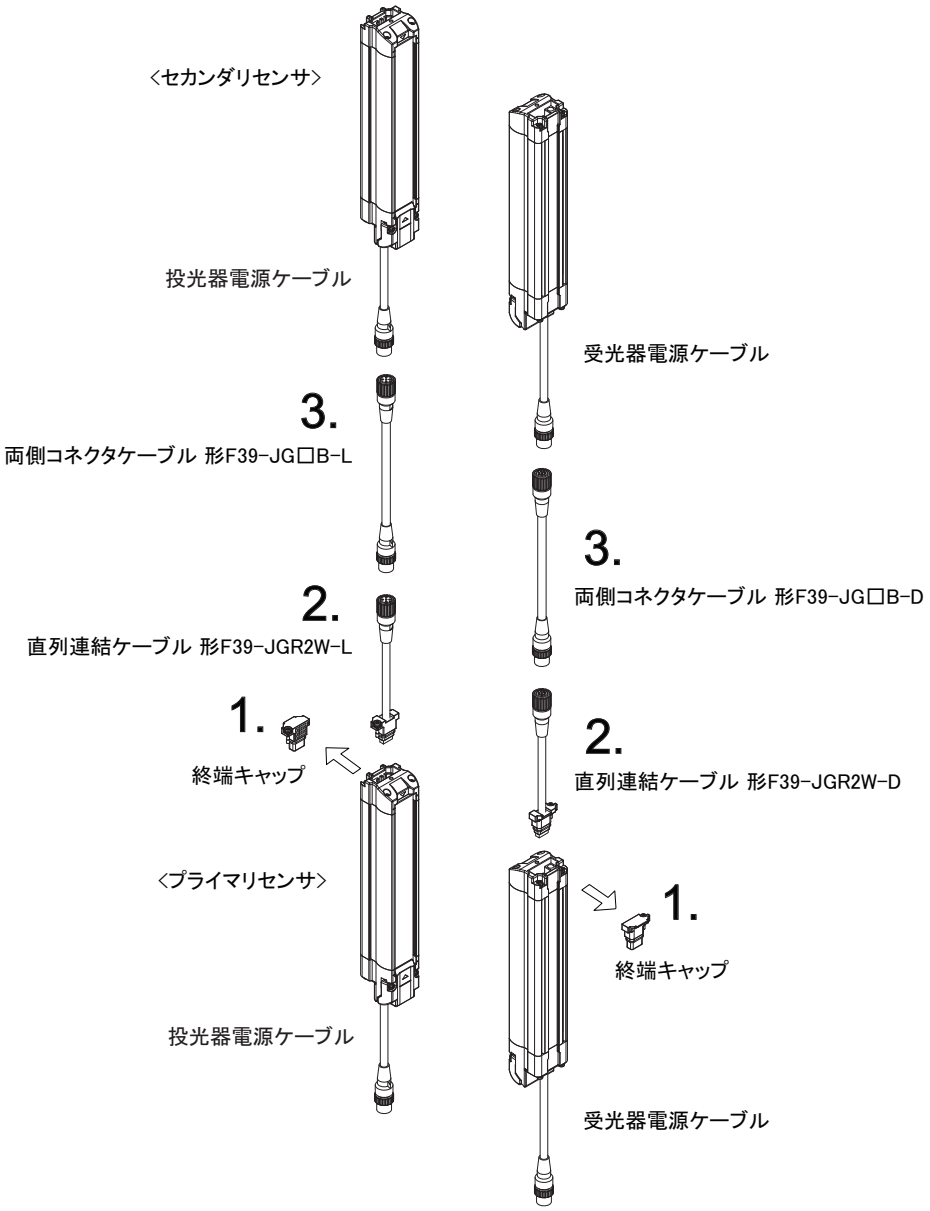


CHECK!

キャップと直列連結ケーブルが適切に接続されていないとF3SG-RAはロックアウト状態になります。（電源投入時）

4-2-2. 接続方法

1. プライマリ側のキャップを外します。キャップを外すには、キャップのネジ（M3 ＋ネジ）をゆるめてキャップを取り外せる状態にしてください。
2. プライマリセンサとセカンダリセンサを形F39-JGR2W直列連結ケーブル(別売)で接続します。
3. 直列連結ケーブル長が足りない場合、必要に応じてセカンダリセンサの直列連結ケーブルと電源ケーブル間に形F39-JG□B-□両側コネクタケーブル(別売)を接続します。(連結されたセンサ間のケーブル長 : 10m以内)



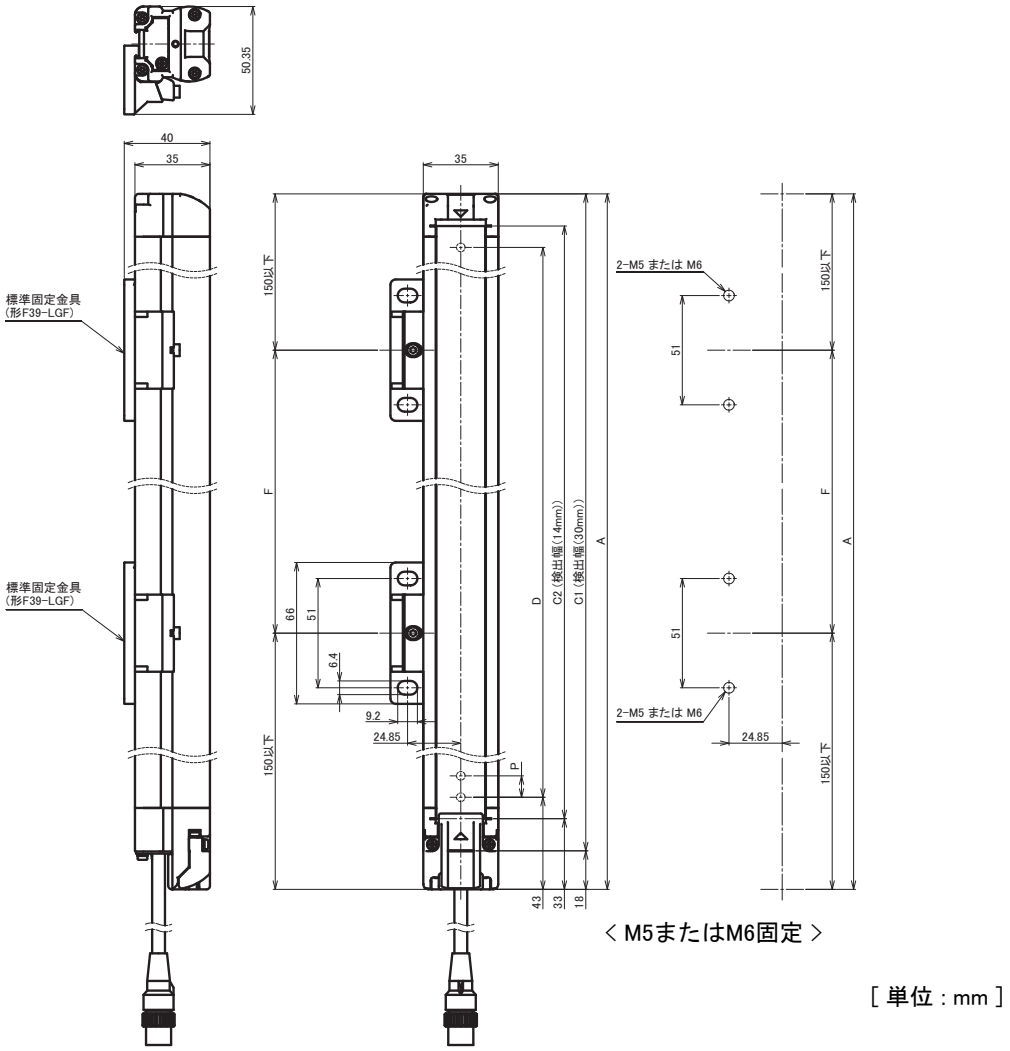
CHECK!
- ケーブルおよびキャップを装着する際は、ネジ（M2.5)を確実に締めてください。(推奨トルク0.35N･m）脱落および保護機能の劣化につながります。
- 直列連結ケーブルのキャップを脱着するとコネクタ部の絶縁ゴムがずれる場合があります。コネクタの底部に絶縁ゴムを押し付け、コネクタを**センサに**付け直してください。

4-3. 外形寸法図

4-3-1. 標準固定金具(形F39-LGF)を取りつける場合

4-3-1-1. F3SG-RAシリーズ

■ 背面取りつけ時



< M5またはM6固定 >

[単位 : mm]

形F3SG-4RA□□□□-30 シリーズ

寸法A	C1+18
寸法C1	形式中の4桁の数字（検出幅）
寸法D	C1−50
寸法P	20

形F3SG-4RA□□□□-14 シリーズ

寸法A	C2+48
寸法C2	形式中の4桁の数字（検出幅）
寸法D	C2−20
寸法P	10

検出幅(C1)	標準固定金具の数 *	寸法F
0190～1230	2	1000mm以下
1310～2270	3	1000mm以下
2350～2510	4	1000mm以下

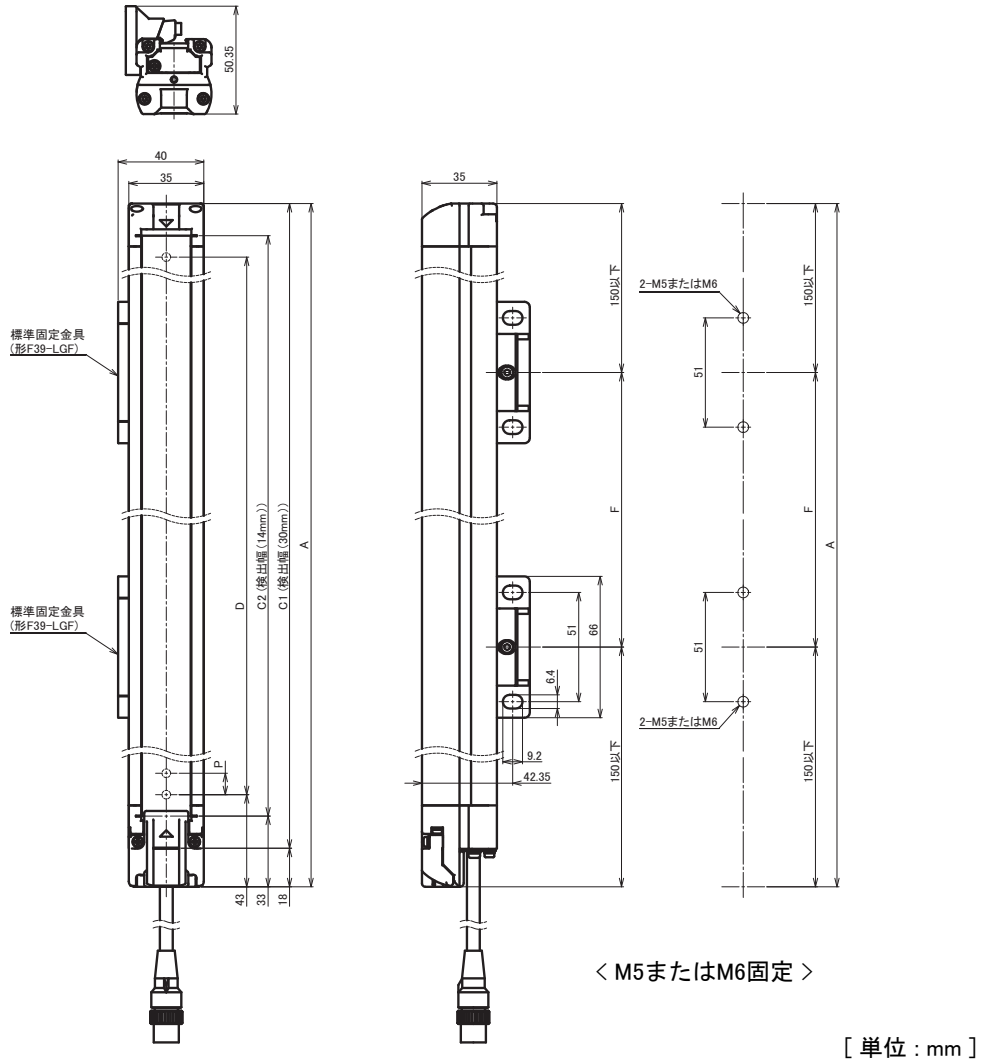
検出幅(C2)	標準固定金具の数 *	寸法F
0160～1200	2	1000mm以下
1280～2080	3	1000mm以下

*センサ片側(投光器または受光器)の取りつけに必要な数量です。

4-4-3-1. 標準固定金具(形F39-LGF)を使用した取りつけ

CHECK!
- 外形寸法図に記載されている規定の数量、位置にしたがって金具を使用してください。規定に満たない場合、定格/性能を満足することができません。
- センサ本体に加重がかかるようなご使用をされる場合は、金具を追加してください。
- 標準固定金具は光軸調整ができません。

■ 側面取りつけ時



＜ M5またはM6固定 ＞

[単位 : mm]

形F3SG-4RA□□□□-30シリーズ

寸法A	C1+18
寸法C1	形式中の4桁の数字（検出幅）
寸法D	C1−50
寸法P	20

検出幅(C1)	標準固定金具の数 *	寸法F
0190～1230	2	1000mm以下
1310～2270	3	1000mm以下
2350～2510	4	1000mm以下

形F3SG-4RA□□□□-14シリーズ

寸法A	C2+48
寸法C2	形式中の4桁の数字（検出幅）
寸法D	C2−20
寸法P	10

検出幅(C2)	標準固定金具の数 *	寸法F
0160～1200	2	1000mm以下
1280～2080	3	1000mm以下

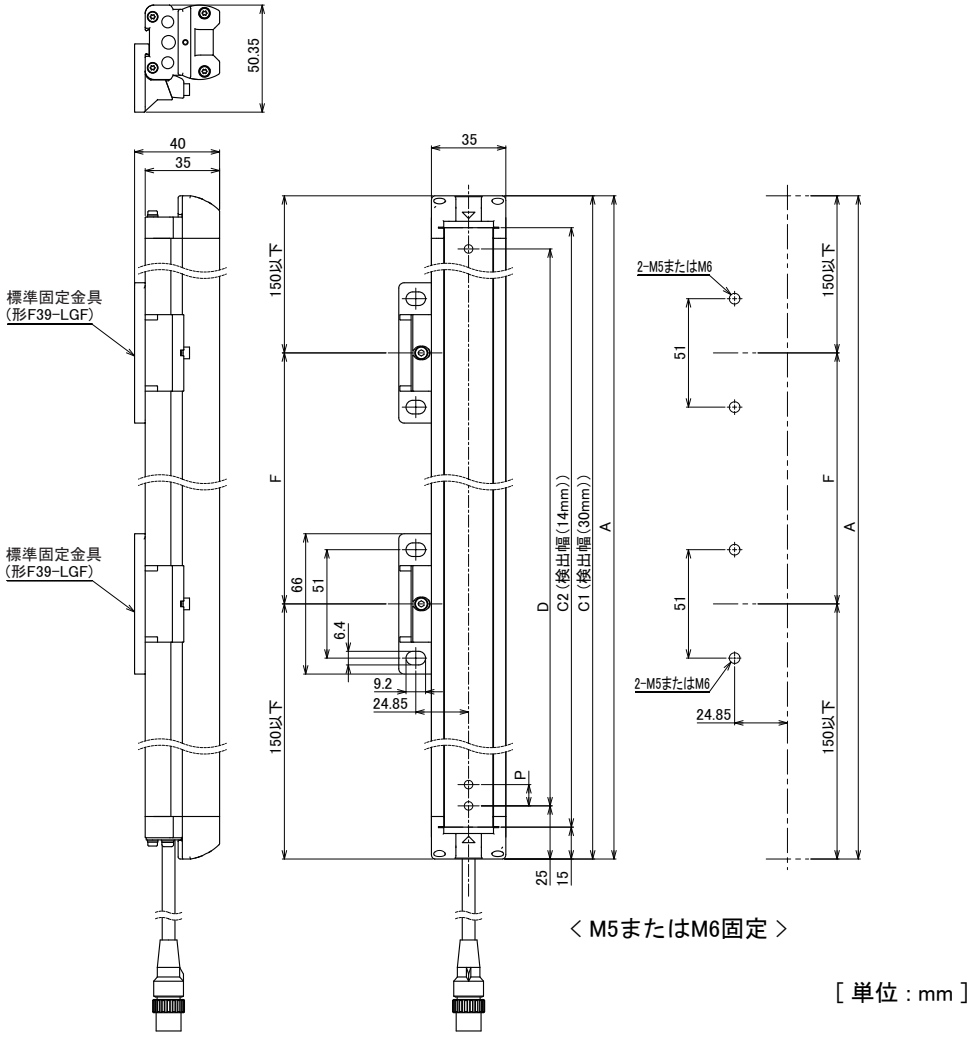
*センサ片側(投光器または受光器)の取りつけに必要な数量です。

4-4-3-1. 標準固定金具(形F39-LGF)を使用した取りつけ

CHECK!
- 外形寸法図に記載されている規定の数量、位置にしたがって金具を使用してください。規定に満たない場合、定格/性能を満たすことができません。
- センサ本体に加重がかかるようなご使用をされる場合は、金具を追加してください。
- 標準固定金具は光軸調整ができません。

4-3-1-2. F3SG-REシリーズ

■ 背面取りつけ時



< M5またはM6固定 >

[単位 : mm]

形F3SG-4RE□□□□□30 シリーズ

寸法A	C1
寸法C1	形式中の4桁の数字（検出幅）
寸法D	C1-50
寸法P	20

検出幅(C1)	標準固定金具の数 *	寸法F
0190～1230	2	1000mm以下
1310～2270	3	1000mm以下
2350～2510	4	1000mm以下

形F3SG-4RE□□□□□14 シリーズ

寸法A	C2+30
寸法C2	形式中の4桁の数字（検出幅）
寸法D	C2-20
寸法P	10

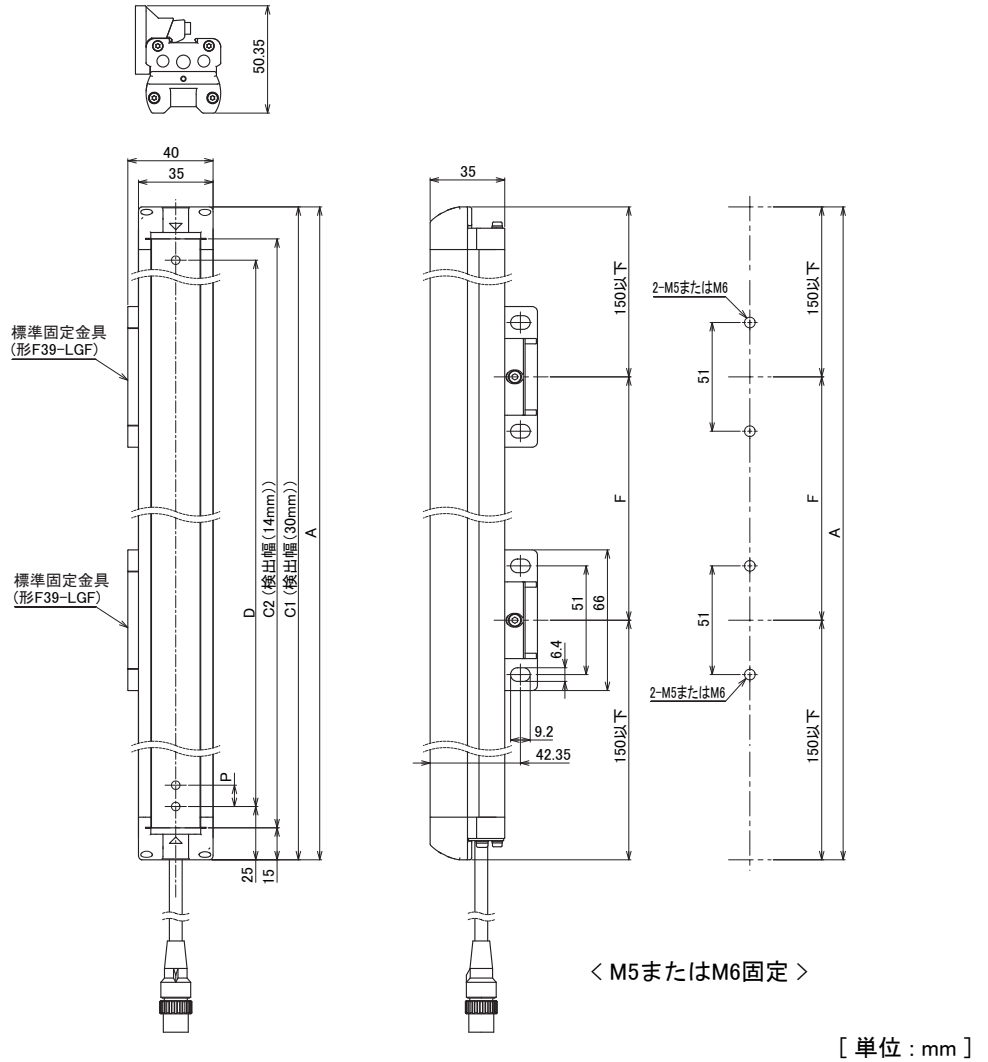
検出幅(C2)	標準固定金具の数 *	寸法F
0160～1200	2	1000mm以下
1280～2080	3	1000mm以下

*センサ片側(投光器または受光器)の取りつけに必要な数量です。

4-4-3-1. 標準固定金具(形F39-LGF)を使用した取りつけ

CHECK!
- 外形寸法図に記載されている規定の数量、位置にしたがって金具を使用してください。規定に満たない場合、定格/性能を満足することができません。
- センサ本体に加重がかかるようなご使用をされる場合は、金具を追加してください。
- 標準固定金具は光軸調整ができません。

■ 側面取りつけ時



＜M5またはM6固定＞

[単位 : mm]

形F3SG-4RE□□□□□30シリーズ

寸法A	C1
寸法C1	形式中の4桁の数字（検出幅）
寸法D	C1−50
寸法P	20

検出幅(C1)	標準固定金具の数 *	寸法F
0190～1230	2	1000mm以下
1310～2270	3	1000mm以下
2350～2510	4	1000mm以下

形F3SG-4RE□□□□□14シリーズ

寸法A	C2+30
寸法C2	形式中の4桁の数字（検出幅）
寸法D	C2−20
寸法P	10

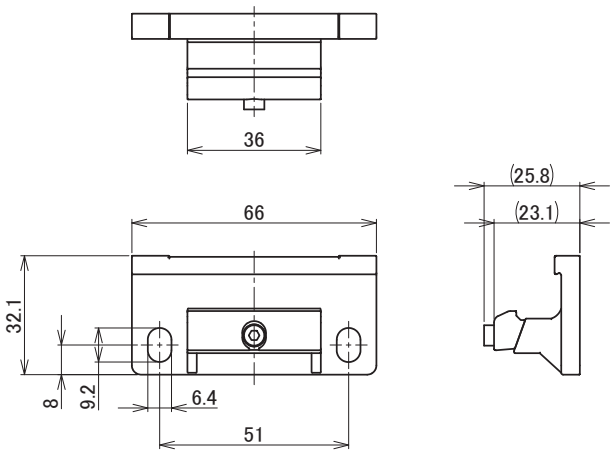
検出幅(C2)	標準固定金具の数 *	寸法F
0160～1200	2	1000mm以下
1280～2080	3	1000mm以下

*センサ片側(投光器または受光器)の取りつけに必要な数量です。

4-4-3-1. 標準固定金具(形F39-LGF)を使用した取りつけ

CHECK!
- 外形寸法図に記載されている規定の数量、位置にしたがって金具を使用してください。規定に満たない場合、定格/性能を満たすことができません。
- センサ本体に加重がかかるようなご使用をされる場合は、金具を追加してください。
- 標準固定金具は光軸調整ができません。

4-3-1-3. 標準固定金具（形F39-LGF）



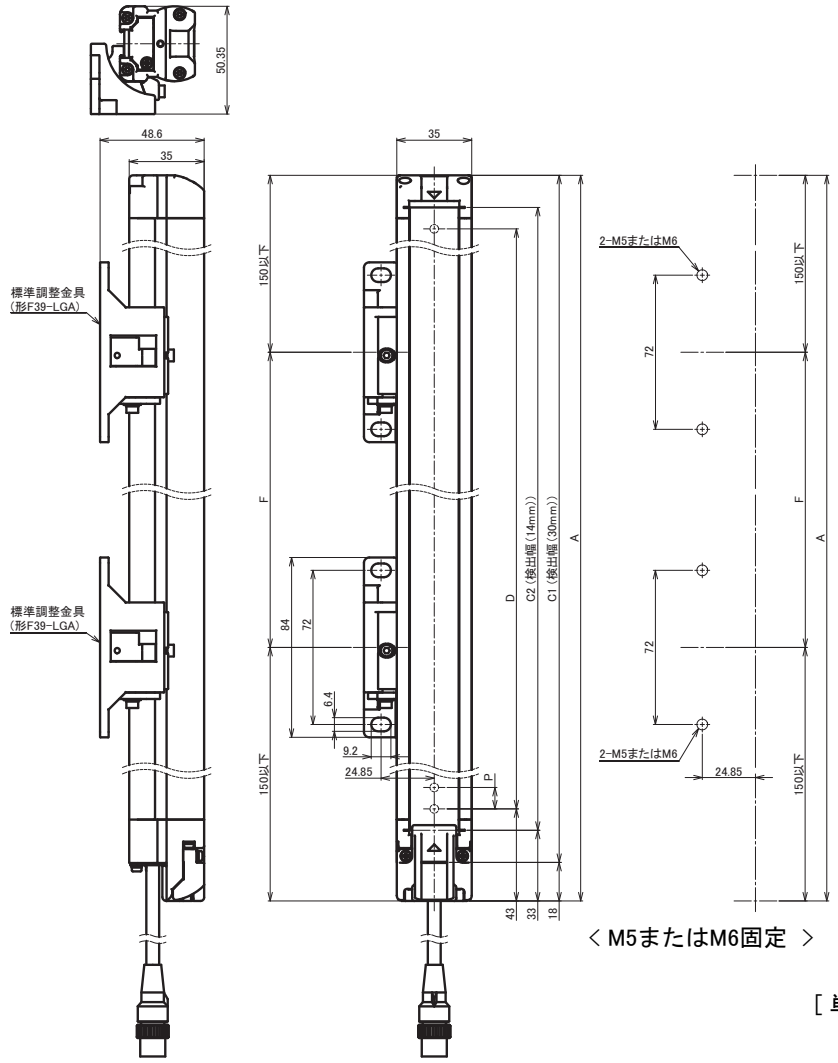
[単位：mm]

材質：ZDC2

4-3-2. 標準調整金具(形F39-LGA)を取りつける場合

4-3-2-1. F3SG-RAシリーズ

■ 背面取りつけ時



＜ M5またはM6固定 ＞

[単位 : mm]

形F3SG-4RA□□□□-30 シリーズ

寸法A	C1+18
寸法C1	形式中の4桁の数字（検出幅）
寸法D	C1−50
寸法P	20

検出幅(C1)	標準調整金具の数 *	寸法F
0190～1230	2	1000mm以下
1310～2270	3	1000mm以下
2350～2510	4	1000mm以下

形F3SG-4RA□□□□-14シリーズ

寸法A	C2+48
寸法C2	形式中の4桁の数字（検出幅）
寸法D	C2−20
寸法P	10

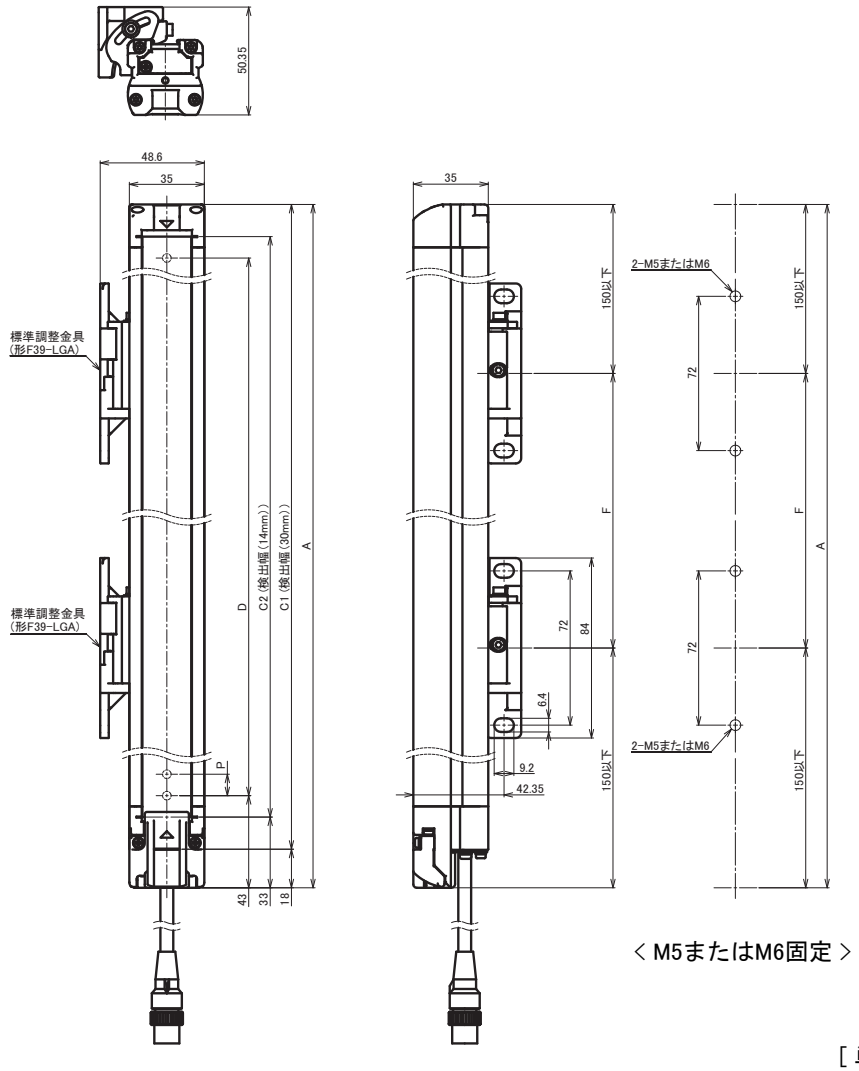
検出幅(C2)	標準調整金具の数 *	寸法F
0160～1200	2	1000mm以下
1280～2080	3	1000mm以下

*センサ片側(投光器または受光器)の取りつけに必要な数量です。

4-4-3-2. 標準調整金具(形F39-LGA)を使用した取りつけ

CHECK!
- 外形寸法図に記載されている規定の数量、位置にしたがって金具を使用してください。規定に満たない場合、定格/性能を満たすことができません。
- センサ本体に加重がかかるようなご使用をされる場合は、金具を追加してください。
- 標準調整金具を使用すると、金具を壁面へ固定した状態で光軸調整ができます。標準調整金具の角度調整範囲は±15°です。

■ 側面取りつけ時



< M5またはM6固定 >

[単位 : mm]

形F3SG-4RA□□□□-30 シリーズ

寸法A	C1+18
寸法C1	形式中の4桁の数字（検出幅）
寸法D	C1−50
寸法P	20

検出幅(C1)	標準調整金具の数 *	寸法F
0190～1230	2	1000mm以下
1310～2270	3	1000mm以下
2350～2510	4	1000mm以下

形F3SG-4RA□□□□-14 シリーズ

寸法A	C2+48
寸法C2	形式中の4桁の数字（検出幅）
寸法D	C2−20
寸法P	10

検出幅(C2)	標準調整金具の数 *	寸法F
0160～1200	2	1000mm以下
1280～2080	3	1000mm以下

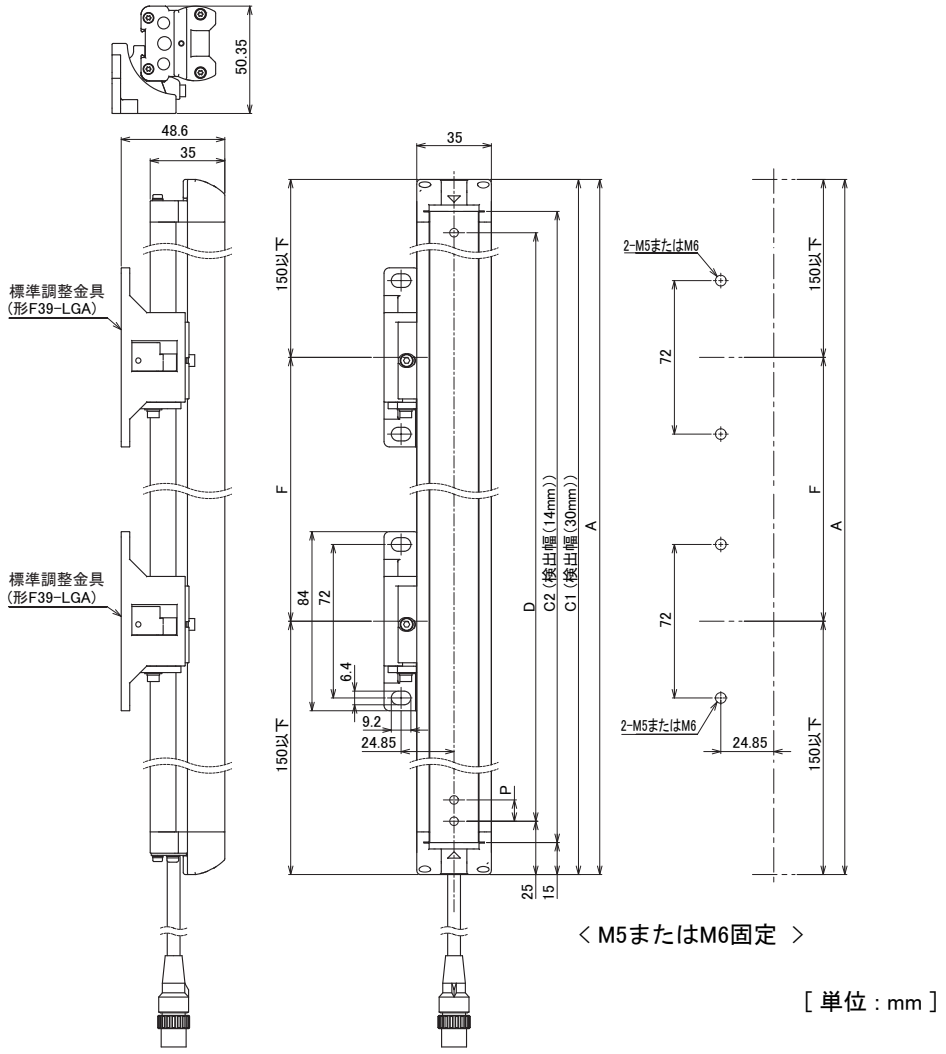
*センサ片側(投光器または受光器)の取りつけに必要な数量です。

4-4-3-2. 標準調整金具(形F39-LGA)を使用した取りつけ

CHECK!
- 外形寸法図に記載されている規定の数量、位置にしたがって金具を使用してください。規定に満たない場合、定格/性能を満たすことができません。
- センサ本体に加重がかかるようなご使用をされる場合は、金具を追加してください。
- 標準調整金具を使用すると、金具を壁面へ固定した状態で光軸調整ができます。標準調整金具の角度調整範囲は±15°です。

4-3-2-2. F3SG-REシリーズ

■ 背面取りつけ時



＜ M5またはM6固定 ＞

［ 単位：mm ］

形F3SG-4RE□□□□□30 シリーズ

寸法A	C1
寸法C1	形式中の4桁の数字（検出幅）
寸法D	C1−50
寸法P	20

検出幅(C1)	標準調整金具の数＊	寸法F
0190～1230	2	1000mm以下
1310～2270	3	1000mm以下
2350～2510	4	1000mm以下

形F3SG-4RE□□□□□14シリーズ

寸法A	C2+30
寸法C2	形式中の4桁の数字（検出幅）
寸法D	C2−20
寸法P	10

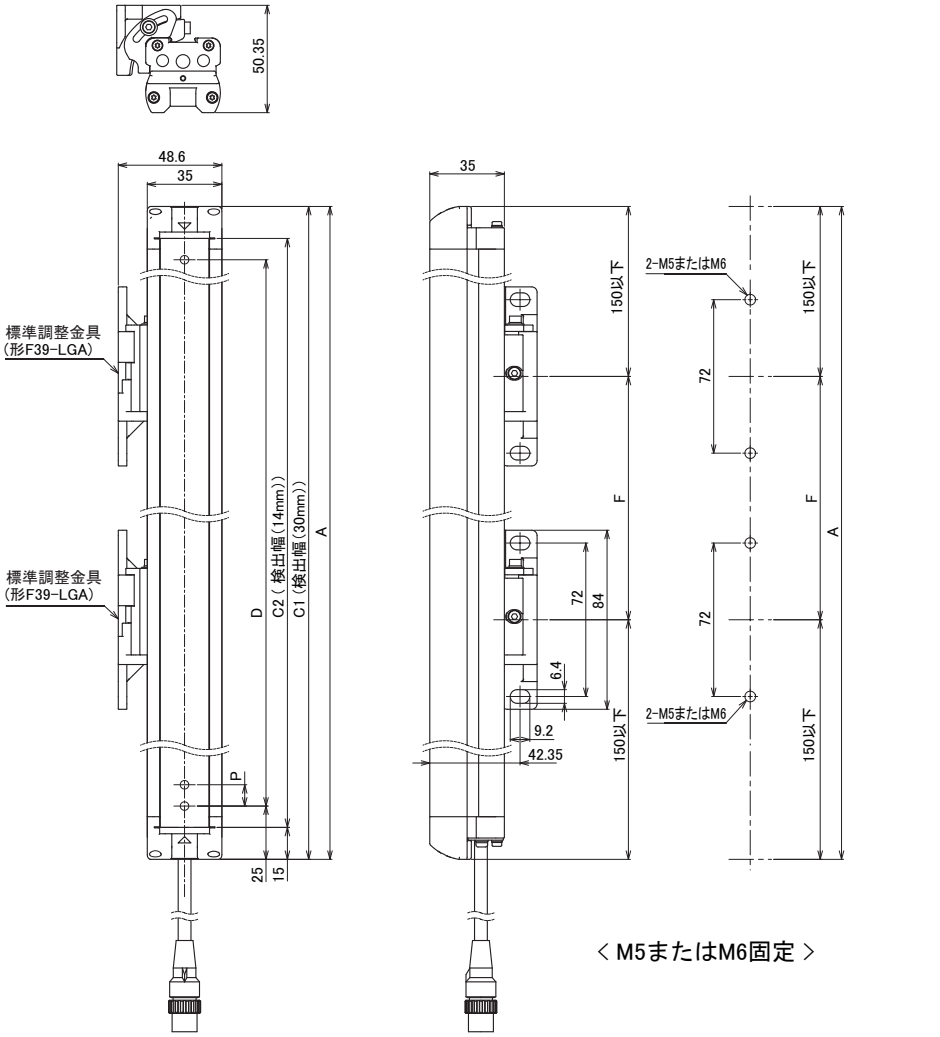
検出幅(C2)	標準調整金具の数＊	寸法F
0160～1200	2	1000mm以下
1280～2080	3	1000mm以下

＊センサ片側(投光器または受光器)の取りつけに必要な数量です。

4-4-3-2. 標準調整金具(形F39-LGA)を使用した取りつけ

CHECK!
- 外形寸法図に記載されている規定の数量、位置にしたがって金具を使用してください。規定に満たない場合、定格/性能を満たすことができません。
- センサ本体に加重がかかるようなご使用をされる場合は、金具を追加してください。
- 標準調整金具を使用すると、金具を壁面へ固定した状態で光軸調整ができます。標準調整金具の角度調整範囲は±15°です。

■ 側面取りつけ時



[単位 : mm]

形F3SG-4RE□□□□□30 シリーズ

寸法A	C1
寸法C1	形式中の4桁の数字（検出幅）
寸法D	C1−50
寸法P	20

検出幅(C1)	標準調整金具の数 *	寸法F
0190～1230	2	1000mm以下
1310～2270	3	1000mm以下
2350～2510	4	1000mm以下

形F3SG-4RE□□□□□14 シリーズ

寸法A	C2+30
寸法C2	形式中の4桁の数字（検出幅）
寸法D	C2−20
寸法P	10

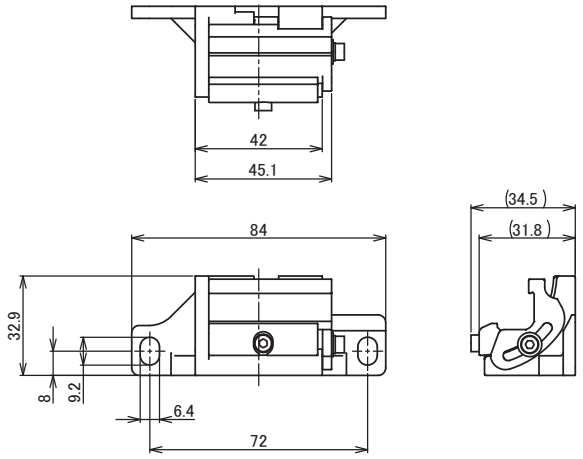
検出幅(C2)	標準調整金具の数 *	寸法F
0160～1200	2	1000mm以下
1280～2080	3	1000mm以下

*センサ片側(投光器または受光器)の取りつけに必要な数量です。

4-4-3-2. 標準調整金具(形F39-LGA)を使用した取りつけ

CHECK!
- 外形寸法図に記載されている規定の数量、位置にしたがって金具を使用してください。規定に満たない場合、定格/性能を満たすことができません。
- センサ本体に加重がかかるようなご使用をされる場合は、金具を追加してください。
- 標準調整金具を使用すると、金具を壁面へ固定した状態で光軸調整ができます。標準調整金具の角度調整範囲は±15°です。

4-3-2-3. 標準調整金具（形F39-LGA）



[単位 : mm]

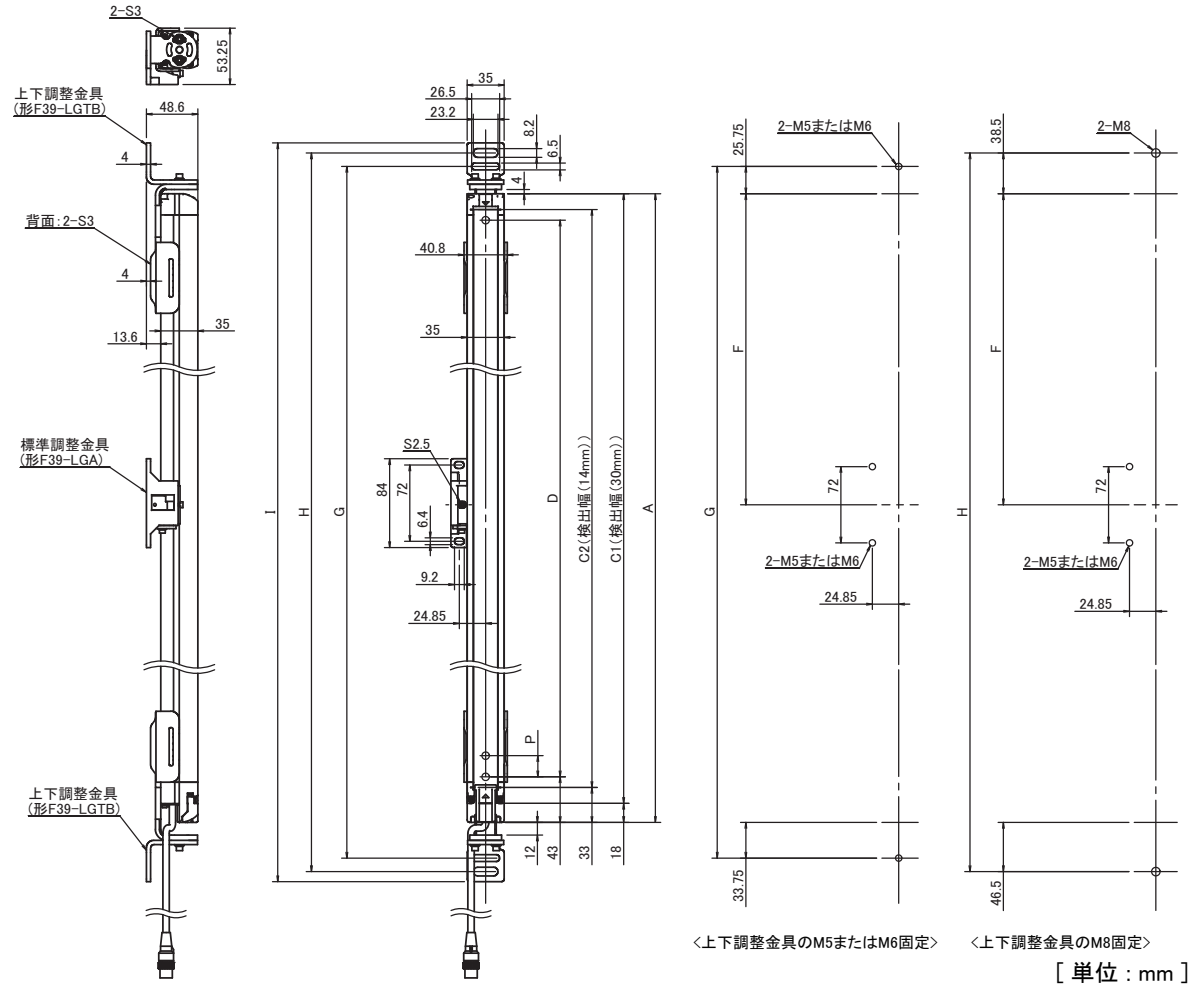
材質: ZDC2、フッ素系潤滑剤

4-3-3. 上下調整金具(形F39-LGTB)と標準調整金具(形F39-LGA)を取りつける場合

4-3-3-1. F3SG-RAシリーズ

■ 形F3SG-4RA0190-30および形F3SG-4RA0160-14以外の場合

[背面取りつけ時]



<上下調整金具のM5またはM6固定>　<上下調整金具のM8固定>

[単位 : mm]

形F3SG-4RA□□□□-30 シリーズ

	アクセサリ非接続時	アクセサリ接続時*		
		形F39-JGR2W	形F39-BT	形F39-LP 形F39-BTLP
寸法A	C1+18	同左		
寸法C1	形式中の4桁の数字（検出幅）	同左		
寸法D	C1−50	同左		
寸法G	C1+77.5	C1+80.5	C1+91	C1+102.5
寸法H	C1+103	C1+106	C1+116.5	C1+128
寸法I	C1+122	C1+125	C1+135.5	C1+147
寸法P	20	同左		

形F3SG-4RA□□□□-14シリーズ

	アクセサリ非接続時	アクセサリ接続時*		
		形F39-JGR2W	形F39-BT	形F39-LP 形F39-BTLP
寸法A	C2+48	同左		
寸法C2	形式中の4桁の数字（検出幅）	同左		
寸法D	C2−20	同左		
寸法G	C2+107.5	C2+110.5	C2+121	C2+132.5
寸法H	C2+133	C2+136	C2+146.5	C2+158
寸法I	C2+152	C2+155	C2+165.5	C2+177
寸法P	10	同左		

＊アクセサリ接続部の外形寸法図については、*4-3-3-1. F3SG-RAシリーズ の■ アクセサリ接続時* を参照してください。

検出幅(C1)	上下調整金具の数*1	標準調整金具の数*1*2	寸法F
0270～1070	2	0	−
1150～1950	2	1	1000mm以下
2030～2510	2	2	1000mm以下

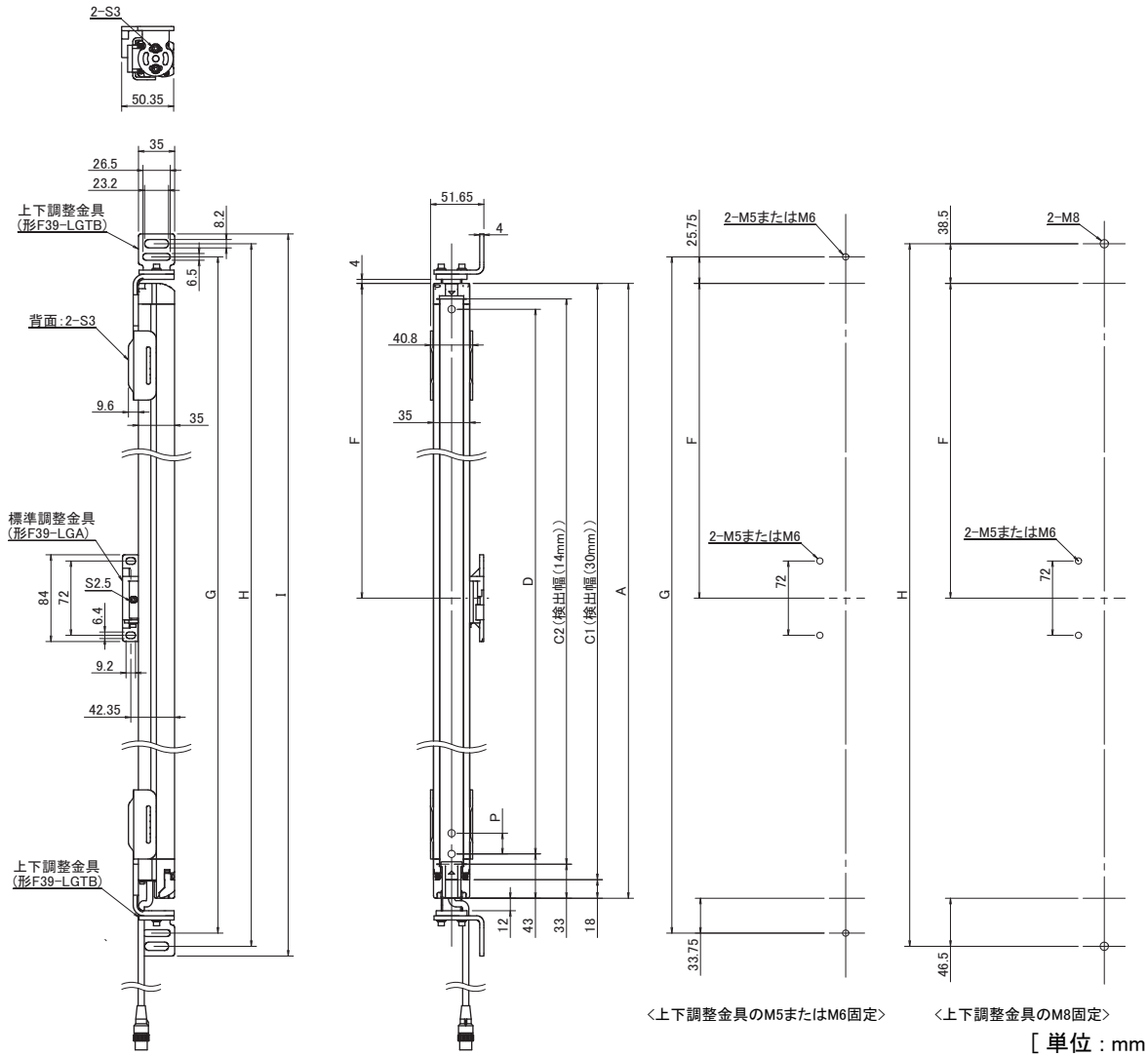
検出幅(C2)	上下調整金具の数*1	標準調整金具の数*1*2	寸法F
0240～1040	2	0	−
1120～1920	2	1	1000mm以下
2000～2080	2	2	1000mm以下

*1. センサ片側(投光器または受光器)の取りつけに必要な数量です。
*2. 上下調整金具は、標準固定金具と組み合わせて使用できません。金具を組み合わせる場合は、標準調整金具と組み合わせて使用してください。

4-4-3-3. 上下調整金具(形F39-LGTB)を使用した取りつけ

CHECK!
- 外形寸法図に記載されている規定の数量、位置にしたがって金具を使用してください。規定に満たない場合、定格/性能を満たすことができません。
- センサ本体に加重がかかるようなご使用をされる場合は、金具を追加してください。
- 上下調整金具や標準調整金具を使用すると、金具を壁面へ固定した状態で光軸調整ができます。上下調整金具の角度調整範囲は±22.5°です。標準調整金具の角度調整範囲は±15°です。

[側面取りつけ時]



〈上下調整金具のM5またはM6固定〉　〈上下調整金具のM8固定〉

[単位 : mm]

形F3SG-4RA□□□□-30 シリーズ

	アクセサリ非接続時	アクセサリ接続時*		
		形F39-JGR2W	形F39-BT	形F39-LP 形F39-BTLP
寸法A	C1+18	同左		
寸法C1	形式中の4桁の数字（検出幅）	同左		
寸法D	C1−50	同左		
寸法G	C1+77.5	C1+80.5	C1+91	C1+102.5
寸法H	C1+103	C1+106	C1+116.5	C1+128
寸法I	C1+122	C1+125	C1+135.5	C1+147
寸法P	20	同左		

形F3SG-4RA□□□□-14シリーズ

	アクセサリ非接続時	アクセサリ接続時*		
		形F39-JGR2W	形F39-BT	形F39-LP 形F39-BTLP
寸法A	C2+48	同左		
寸法C2	形式中の4桁の数字（検出幅）	同左		
寸法D	C2−20	同左		
寸法G	C2+107.5	C2+110.5	C2+121	C2+132.5
寸法H	C2+133	C2+136	C2+146.5	C2+158
寸法I	C2+152	C2+155	C2+165.5	C2+177
寸法P	10	同左		

＊アクセサリ接続部の外形寸法図については、*4-3-3-1. F3SG-RAシリーズの■ アクセサリ接続時* を参照してください。

検出幅(C1)	上下調整金具の数*1	標準調整金具の数*1*2	寸法F
0270～1070	2	0	−
1150～1950	2	1	1000mm以下
2030～2510	2	2	1000mm以下

検出幅(C2)	上下調整金具の数*1	標準調整金具の数*1*2	寸法F
0240～1040	2	0	−
1120～1920	2	1	1000mm以下
2000～2080	2	2	1000mm以下

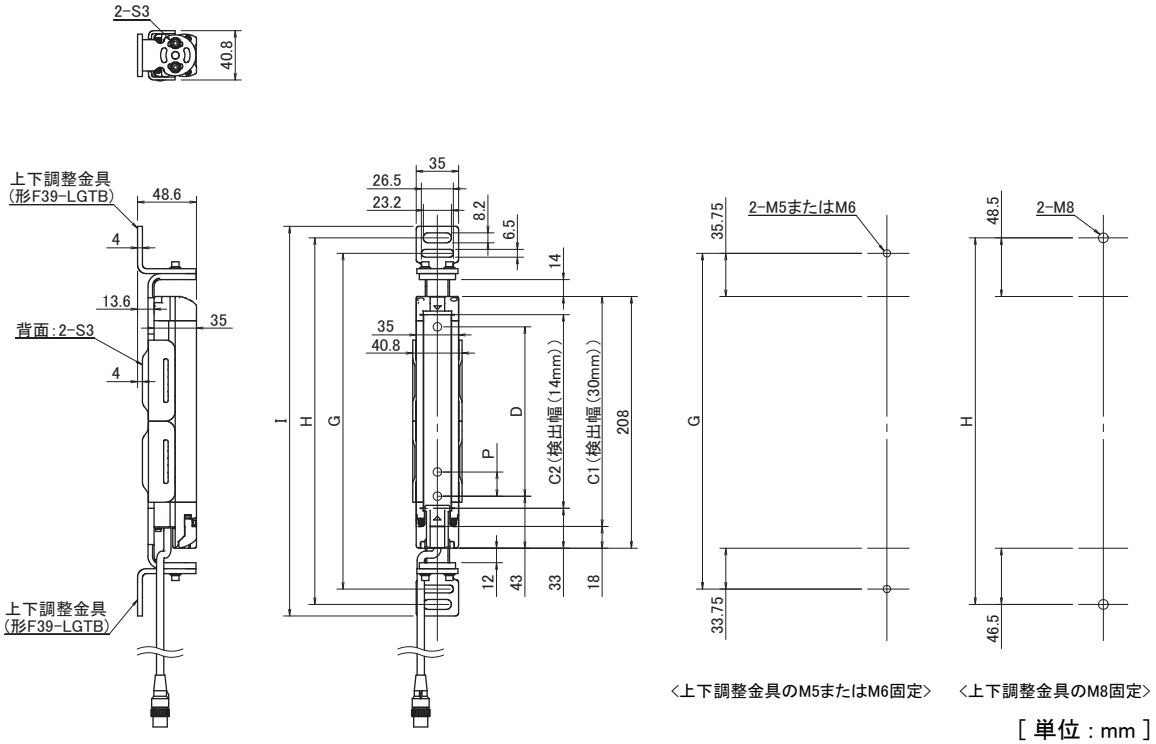
*1. センサ片側(投光器または受光器)の取りつけに必要な数量です。
*2. 上下調整金具は、標準固定金具と組み合わせて使用できません。金具を組み合わせる場合は、標準調整金具と組み合わせて使用してください。

4-4-3-3. 上下調整金具(形F39-LGTB)を使用した取りつけ

CHECK!
- 外形寸法図に記載されている規定の数量、位置にしたがって金具を使用してください。規定に満たない場合、定格/性能を満たすことができません。
- センサ本体に加重がかかるようなご使用をされる場合は、金具を追加してください。
- 上下調整金具や標準調整金具を使用すると、金具を壁面へ固定した状態で光軸調整ができます。上下調整金具の角度調整範囲は±22.5°です。標準調整金具の角度調整範囲は±15°です。

■ 形F3SG-4RA0190-30および形F3SG-4RA0160-14の場合

［背面取りつけ時］



［単位：mm］

形F3SG-4RA0190-30

	アクセサリ非接続時	アクセサリ接続時*1		
		形F39-JGR2W	形F39-BT	形F39-LP 形F39-BTLP
寸法C1	190	同左		
寸法D	140	同左		
寸法G	277.5	277.5	281	292.5
寸法H	303	303	306.5	318
寸法I	322	322	325.5	337
寸法P	20	同左		
上下調整金具の数*2	2	同左		

形F3SG-4RA0160-14

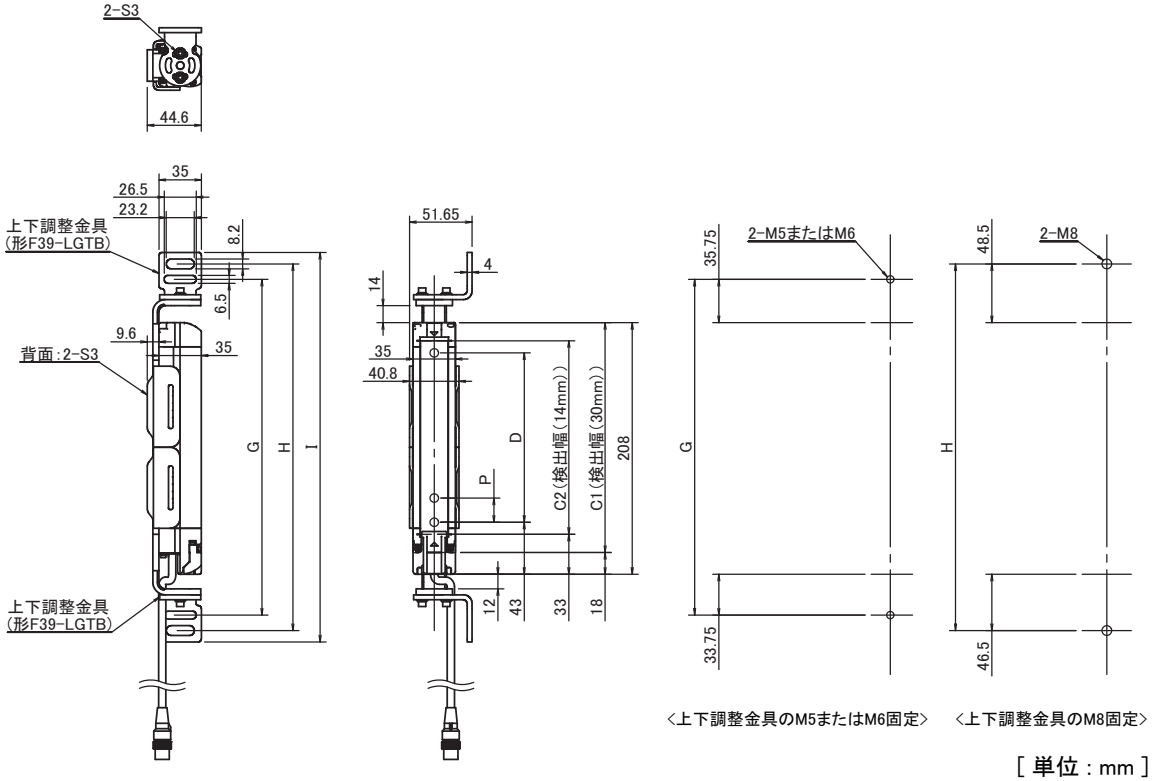
	アクセサリ非接続時	アクセサリ接続時*1		
		形F39-JGR2W	形F39-BT	形F39-LP 形F39-BTLP
寸法C2	160	同左		
寸法D	140	同左		
寸法G	277.5	277.5	281	292.5
寸法H	303	303	306.5	318
寸法I	322	322	325.5	337
寸法P	10	同左		
上下調整金具の数*2	2	同左		

*1. アクセサリ接続部の外形寸法図については、*4-3-3-1. F3SG-RAシリーズの■ アクセサリ接続時* を参照してください。
*2. センサ片側(投光器または受光器)の取りつけに必要な数量です。

4-4-3-3. 上下調整金具(形F39-LGTB)を使用した取りつけ

CHECK!
- 外形寸法図に記載されている規定の数量、位置にしたがって金具を使用してください。規定に満たない場合、定格/性能を満たすことができません。
- センサ本体に加重がかかるようなご使用をされる場合は、金具を追加してください。
- 上下調整金具や標準調整金具を使用すると、金具を壁面へ固定した状態で光軸調整ができます。上下調整金具の角度調整範囲は±22.5°です。標準調整金具の角度調整範囲は±15°です。

[側面取りつけ時]



〈上下調整金具のM5またはM6固定〉　〈上下調整金具のM8固定〉

[単位 : mm]

形F3SG-4RA0190-30

	アクセサリ非接続時	アクセサリ接続時*1		
		形F39-JGR2W	形F39-BT	形F39-LP 形F39-BTLP
寸法C1	190	同左		
寸法D	140	同左		
寸法G	277.5	277.5	281	292.5
寸法H	303	303	306.5	318
寸法I	322	322	325.5	337
寸法P	20	同左		
上下調整金具の数*2	2	同左		

形F3SG-4RA0160-14

	アクセサリ非接続時	アクセサリ接続時*1		
		形F39-JGR2W	形F39-BT	形F39-LP 形F39-BTLP
寸法C2	160	同左		
寸法D	140	同左		
寸法G	277.5	277.5	281	292.5
寸法H	303	303	306.5	318
寸法I	322	322	325.5	337
寸法P	10	同左		
上下調整金具の数*2	2	同左		

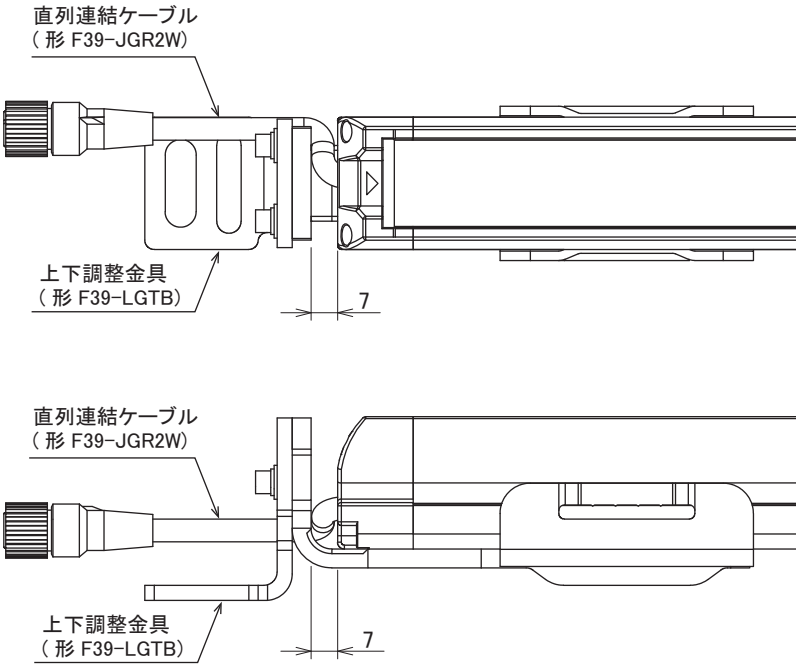
*1. アクセサリ接続部の外形寸法図については、*4-3-3-1. F3SG-RAシリーズの■ アクセサリ接続時* を参照してください。
*2. センサ片側(投光器または受光器)の取りつけに必要な数量です。

4-4-3-3. 上下調整金具(形F39-LGTB)を使用した取りつけ

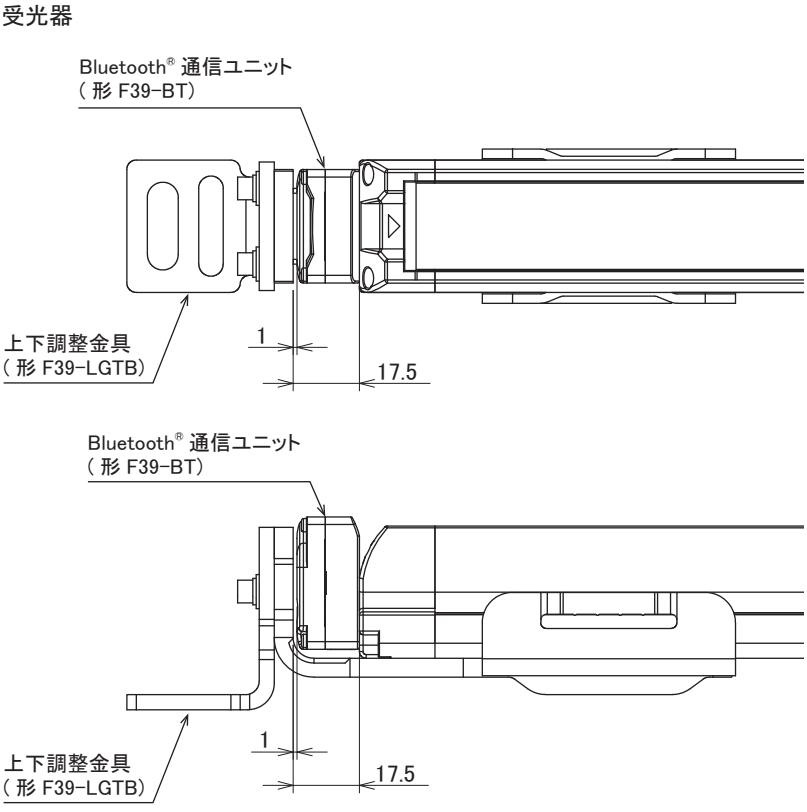
CHECK!
- 外形寸法図に記載されている規定の数量、位置にしたがって金具を使用してください。規定に満たない場合、定格/性能を満たすことができません。
- センサ本体に加重がかかるようなご使用をされる場合は、金具を追加してください。
- 上下調整金具や標準調整金具を使用すると、金具を壁面へ固定した状態で光軸調整ができます。上下調整金具の角度調整範囲は±22.5°です。標準調整金具の角度調整範囲は±15°です。

■ アクセサリ接続時

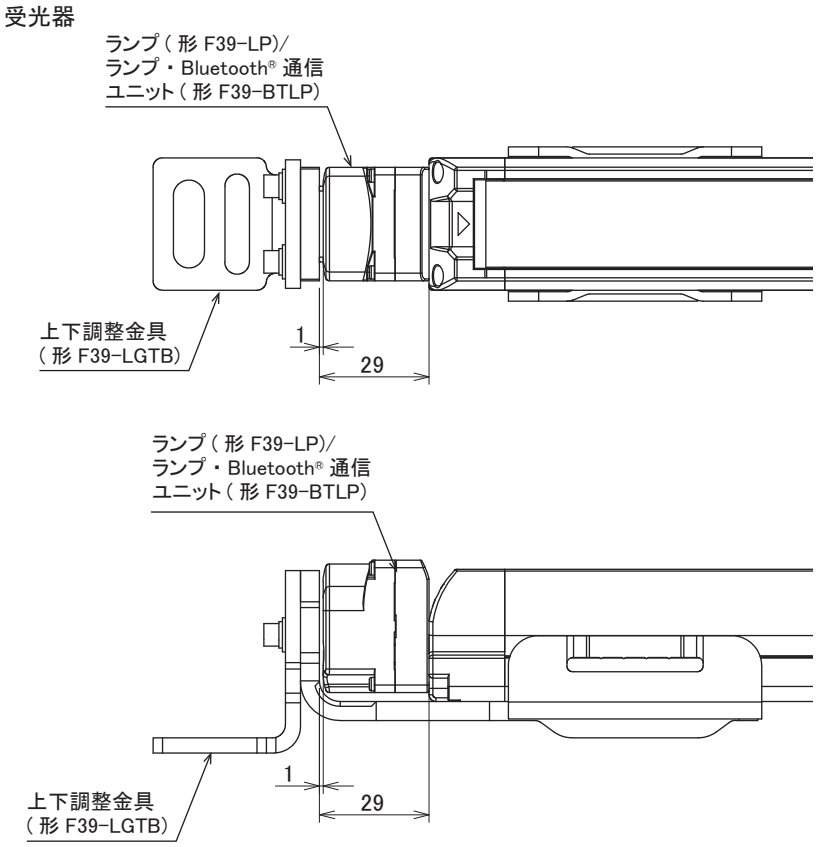
・直列連結ケーブル(形F39-JGR2W)接続時 (接続部の拡大図)



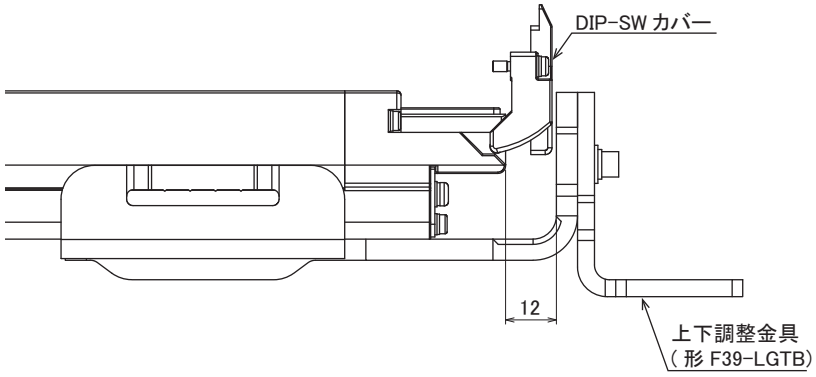
・Bluetooth®通信ユニット(形F39-BT)接続時 (接続部の拡大図)



・ランプ(形F39-LP)またはランプ・Bluetooth®通信ユニット(形F39-BTLP)接続時 (接続部の拡大図)



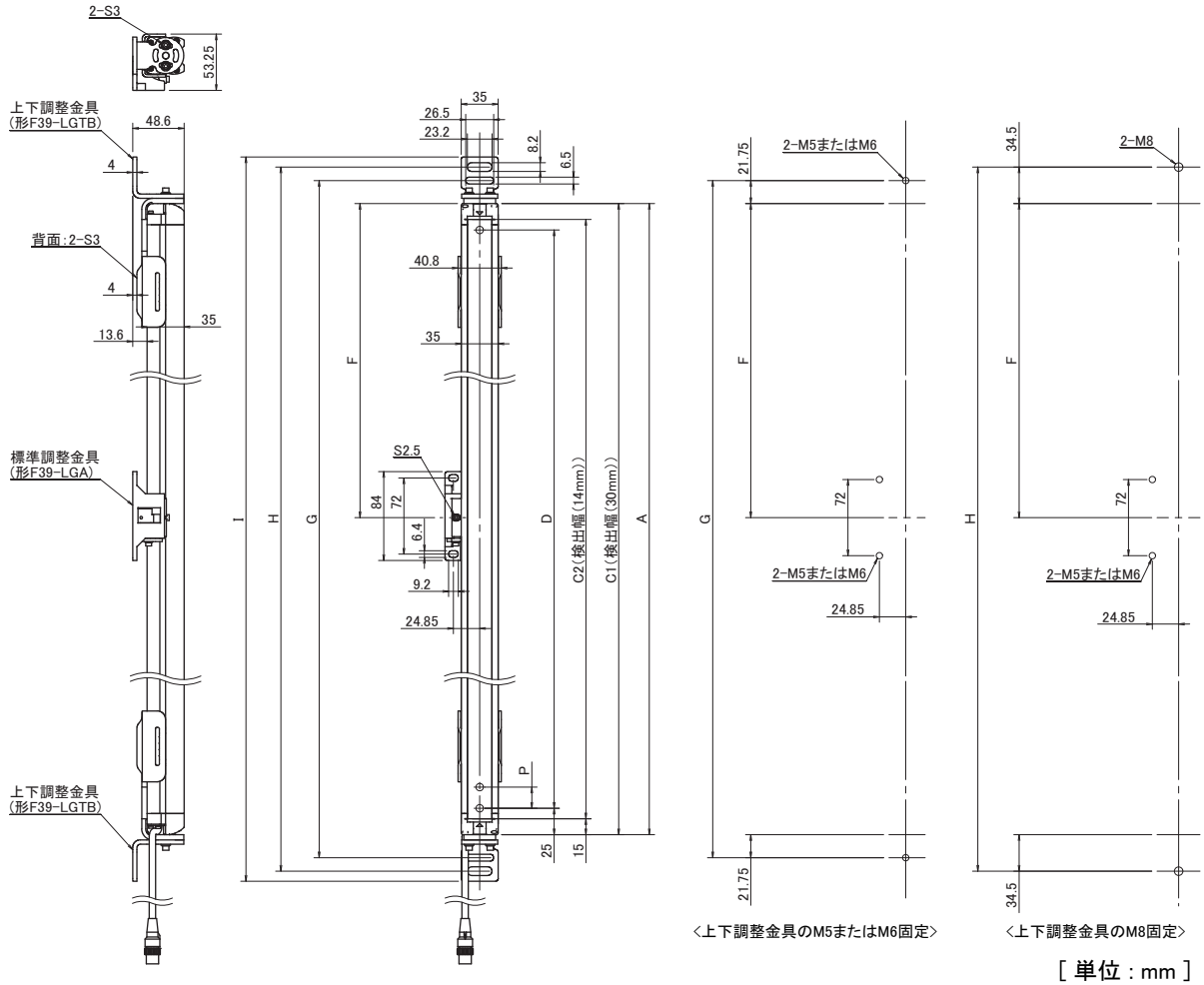
・DIP-SWカバーを開いた時(接続部の拡大図)



4-3-3-2. F3SG-REシリーズ

■ 形F3SG-4RE0190□30および形F3SG-4RE0160□14以外の場合

［背面取りつけ時］



［単位：mm］

形F3SG-4RE□□□□□30 シリーズ

寸法A	C1
寸法C1	形式中の4桁の数字（検出幅）
寸法D	C1−50
寸法G	C1+43.5
寸法H	C1+69
寸法I	C1+88
寸法P	20

形F3SG-4RE□□□□□14 シリーズ

寸法A	C2+30
寸法C2	形式中の4桁の数字（検出幅）
寸法D	C2−20
寸法G	C2+73.5
寸法H	C2+99
寸法I	C2+118
寸法P	10

検出幅(C1)	上下調整金具の数*1	標準調整金具の数*1*2	寸法F
0270～1070	2	0	−
1150～1950	2	1	1000mm以下
2030～2510	2	2	1000mm以下

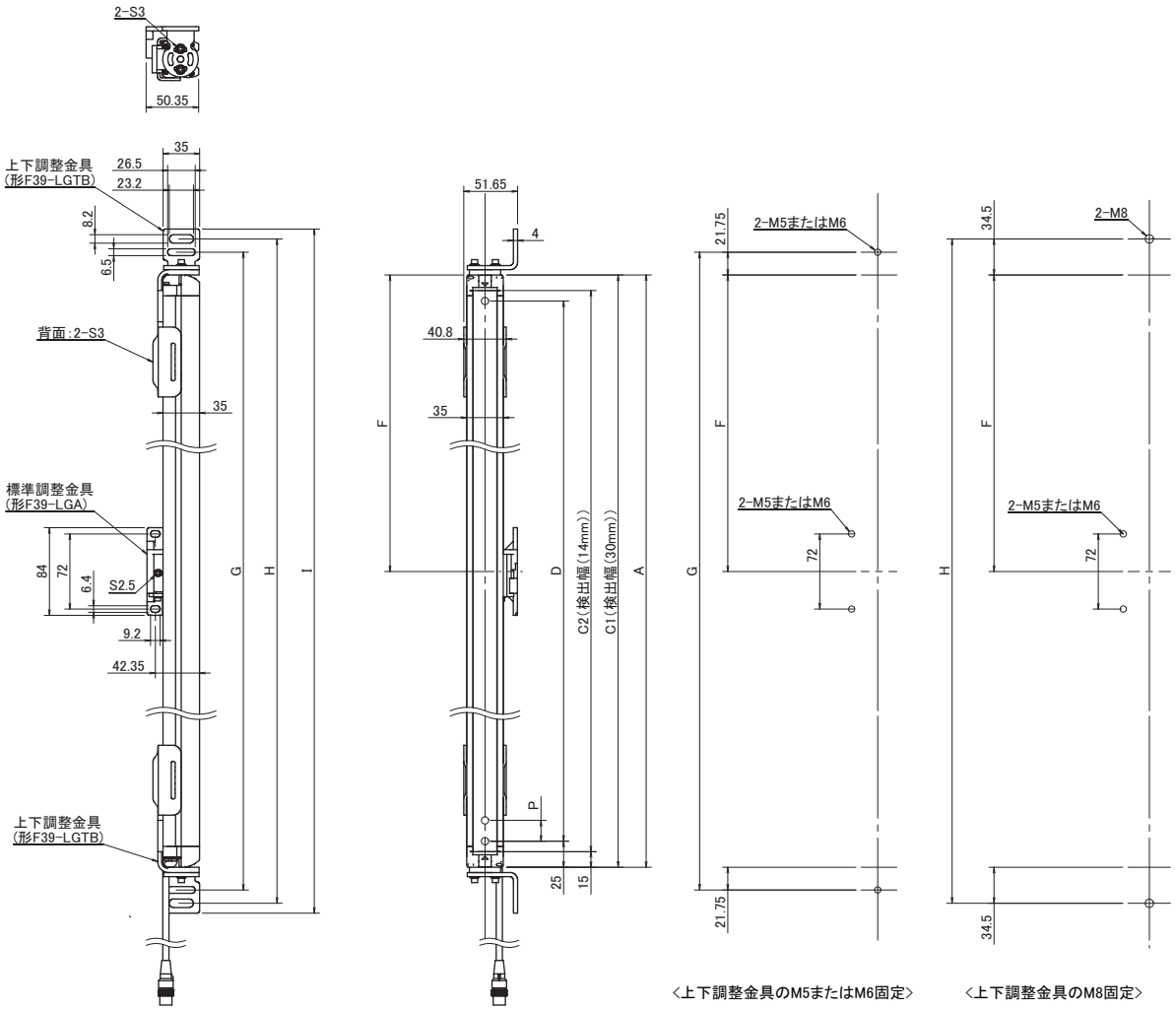
検出幅(C2)	上下調整金具の数*1	標準調整金具の数*1*2	寸法F
0240～1040	2	0	−
1120～1920	2	1	1000mm以下
2000～2080	2	2	1000mm以下

*1. センサ片側(投光器または受光器)の取りつけに必要な数量です。
*2. 上下調整金具は、標準固定金具と組み合わせて使用できません。金具を組み合わせる場合は、標準調整金具と組み合わせて使用してください。

4-4-3-3. 上下調整金具(形F39-LGTB)を使用した取りつけ

CHECK!
- 外形寸法図に記載されている規定の数量、位置にしたがって金具を使用してください。規定に満たない場合、定格/性能を満たすことができません。
- センサ本体に加重がかかるようなご使用をされる場合は、金具を追加してください。
- 上下調整金具や標準調整金具を使用すると、金具を壁面へ固定した状態で光軸調整ができます。上下調整金具の角度調整範囲は±22.5°です。標準調整金具の角度調整範囲は±15°です。

[側面取りつけ時]



[単位 : mm]

形F3SG-4RE□□□□□30 シリーズ

寸法A	C1
寸法C1	形式中の4桁の数字（検出幅）
寸法D	C1−50
寸法G	C1+43.5
寸法H	C1+69
寸法I	C1+88
寸法P	20

形F3SG-4RE□□□□□14 シリーズ

寸法A	C2+30
寸法C2	形式中の4桁の数字（検出幅）
寸法D	C2−20
寸法G	C2+73.5
寸法H	C2+99
寸法I	C2+118
寸法P	10

検出幅(C1)	上下調整金具の数*1	標準調整金具の数*1*2	寸法F
0270～1070	2	0	−
1150～1950	2	1	1000mm以下
2030～2510	2	2	1000mm以下

検出幅(C2)	上下調整金具の数*1	標準調整金具の数*1*2	寸法F
0240～1040	2	0	−
1120～1920	2	1	1000mm以下
2000～2080	2	2	1000mm以下

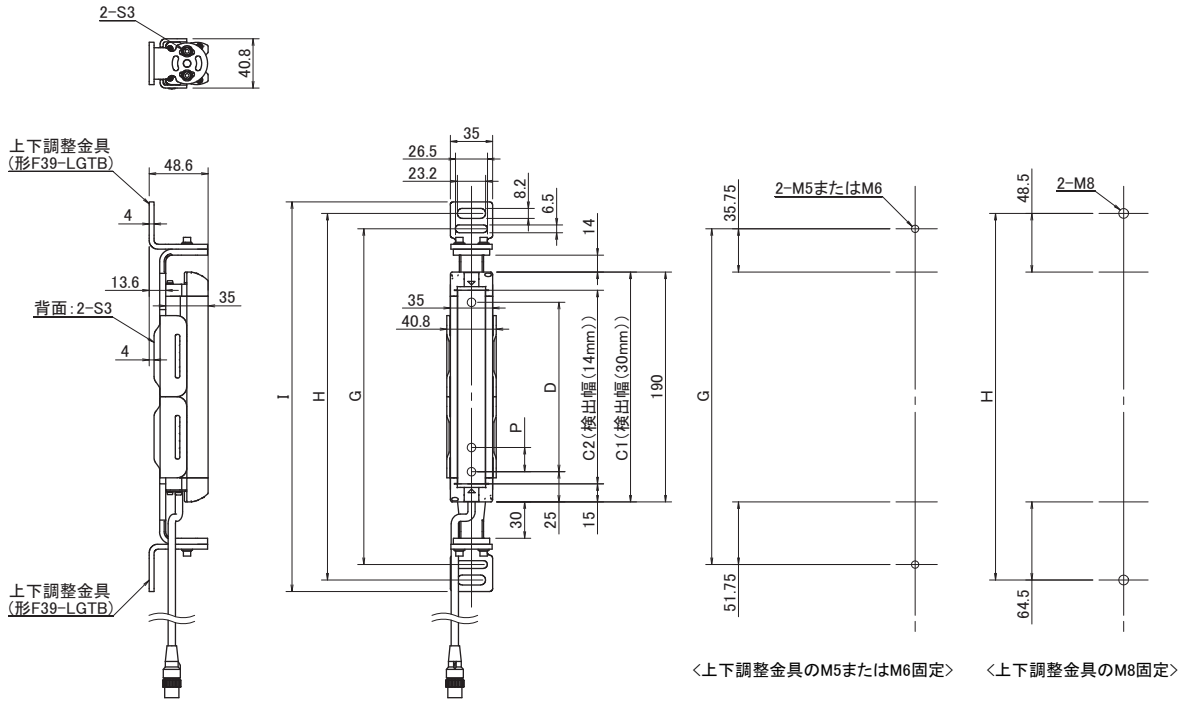
*1. センサ片側(投光器または受光器)の取りつけに必要な数量です。
*2. 上下調整金具は、標準固定金具と組み合わせて使用できません。金具を組み合わせる場合は、標準調整金具と組み合わせて使用してください。

4-4-3-3. 上下調整金具(形F39-LGTB)を使用した取りつけ

CHECK!
- 外形寸法図に記載されている規定の数量、位置にしたがって金具を使用してください。規定に満たない場合、定格/性能を満たすことができません。
- センサ本体に加重がかかるようなご使用をされる場合は、金具を追加してください。
- 上下調整金具や標準調整金具を使用すると、金具を壁面へ固定した状態で光軸調整ができます。上下調整金具の角度調整範囲は±22.5°です。標準調整金具の角度調整範囲は±15°です。

■ 形F3SG-4RE0190□30および形F3SG-4RE0160□14の場合

[背面取りつけ時]



〈上下調整金具のM5またはM6固定〉　〈上下調整金具のM8固定〉

[単位 : mm]

形F3SG-4RE0190□30

寸法C1	190
寸法D	140
寸法G	277.5
寸法H	303
寸法I	322
寸法P	20
上下調整金具の数*	2

形F3SG-4RE0160□14

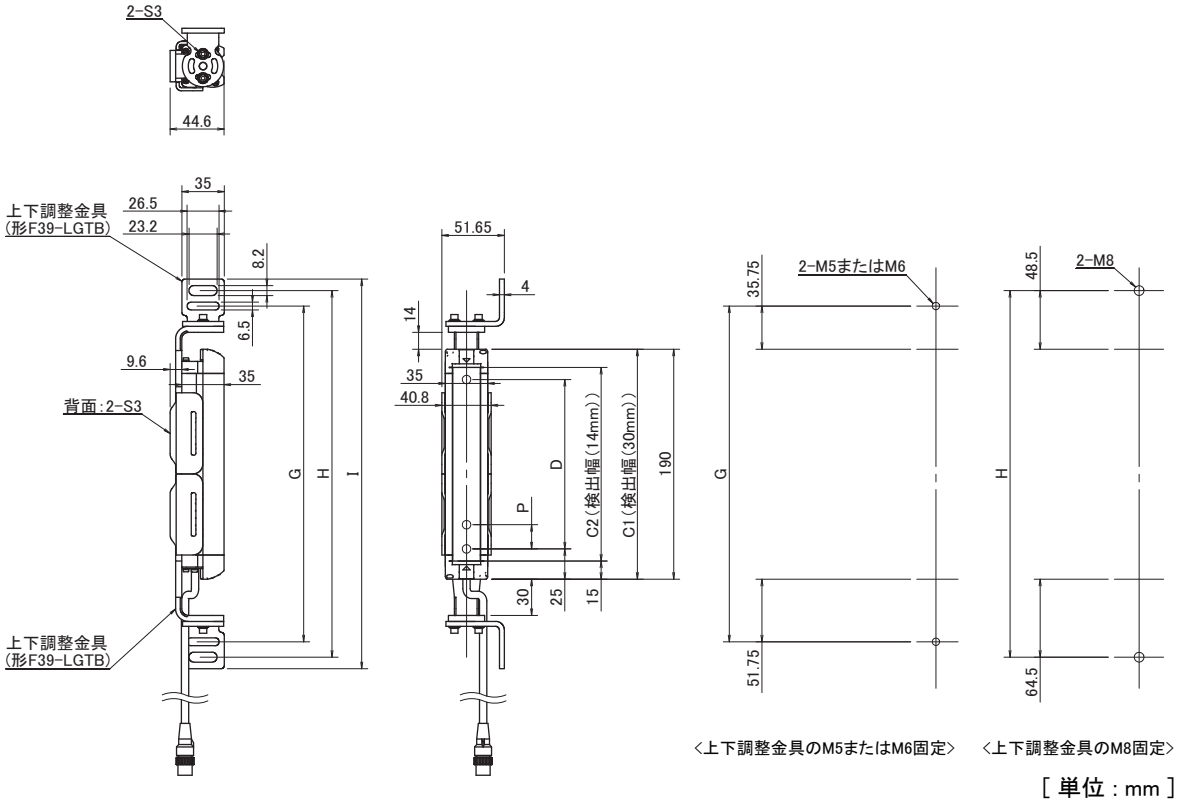
寸法C2	160
寸法D	140
寸法G	277.5
寸法H	303
寸法I	322
寸法P	10
上下調整金具の数*	2

* センサ片側(投光器または受光器)の取りつけに必要な数量です。

4-4-3-3. 上下調整金具(形F39-LGTB)を使用した取りつけ

CHECK!
- 外形寸法図に記載されている規定の数量、位置にしたがって金具を使用してください。規定に満たない場合、定格/性能を満たすことができません。
- センサ本体に加重がかかるようなご使用をされる場合は、金具を追加してください。
- 上下調整金具や標準調整金具を使用すると、金具を壁面へ固定した状態で光軸調整ができます。上下調整金具の角度調整範囲は±22.5°です。標準調整金具の角度調整範囲は±15°です。

[側面取りつけ時]



〈上下調整金具のM5またはM6固定〉　〈上下調整金具のM8固定〉

[単位 : mm]

形F3SG-4RE0190□30

寸法C1	190
寸法D	140
寸法G	277.5
寸法H	303
寸法I	322
寸法P	20
上下調整金具の数*	2

形F3SG-4RE0160□14

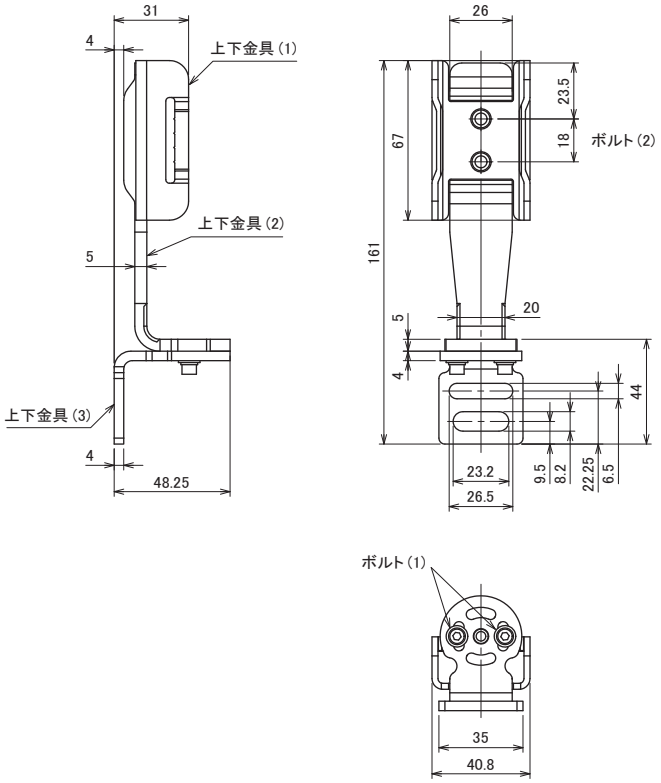
寸法C2	160
寸法D	140
寸法G	277.5
寸法H	303
寸法I	322
寸法P	10
上下調整金具の数*	2

* センサ片側(投光器または受光器)の取りつけに必要な数量です。

4-4-3-3. 上下調整金具(形F39-LGTB)を使用した取りつけ

CHECK!
- 外形寸法図に記載されている規定の数量、位置にしたがって金具を使用してください。規定に満たない場合、定格/性能を満たすことができません。
- センサ本体に加重がかかるようなご使用をされる場合は、金具を追加してください。
- 上下調整金具や標準調整金具を使用すると、金具を壁面へ固定した状態で光軸調整ができます。上下調整金具の角度調整範囲は±22.5°です。標準調整金具の角度調整範囲は±15°です。

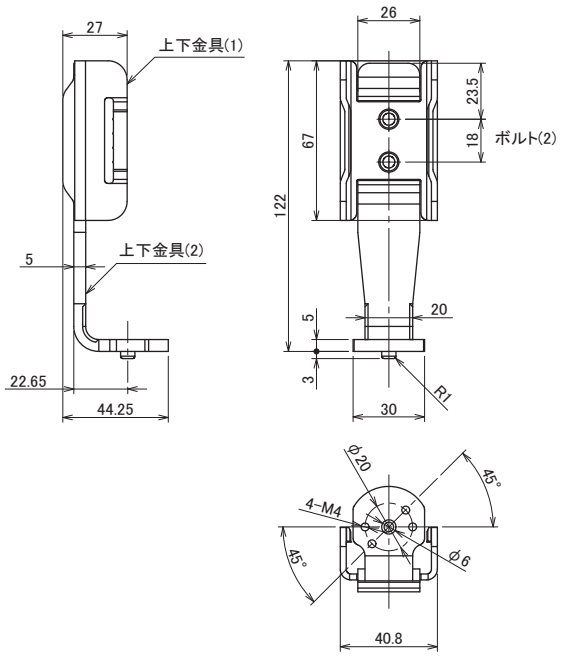
4-3-3-3. 上下調整金具(形F39-LGTB)



[単位 : mm]

材質: SUS304

4-3-3-4. 上下調整金具(形F39-LGTB-1)



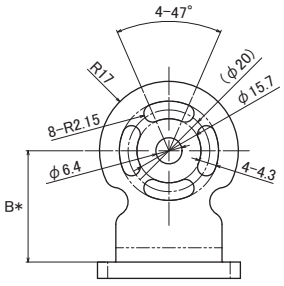
[単位 : mm]

材質: SUS304

注. 上下調整金具形F39-LGTB-1には、上下金具(3)およびボルト(1)が付属しません。上下調整金具の各パーツの詳細は、*4-4-3-3. 上下調整金具(形F39-LGTB)を使用した取りつけ* を参照してください。

[参考]

上下金具(2)との嵌合部は下図を参考にしてください。



* 標準調整金具(形F39-LGA)と組み合わせて使用する場合は、寸法Bを27.25mmで設計してください。

4-4. 取りつけ

4-4-1. 取りつけ方法

取りつけ方法には、標準固定金具を使用する場合、および標準調整金具を使用する場合があります。
いずれの取りつけ方法でも同じ金具を使用して背面取りつけ、側面取りつけを行うことができます。

4-4-2. 取りつけ金具の必要数量

各検出幅におけるセンサの取りつけに必要な金具数量は以下の通りです。

· 標準固定金具のみを使用する場合

検出幅		標準固定金具数量＊
形F3SG-4R□□□□□□30	形F3SG-4R□□□□□□14	
0190～1230	0160～1200	2
1310～2270	1280～2080	3
2350～2510	－	4

· 標準調整金具のみを使用する場合

検出幅		標準調整金具数量＊
形F3SG-4R□□□□□□30	形F3SG-4R□□□□□□14	
0190～1230	0160～1200	2
1310～2270	1280～2080	3
2350～2510	－	4

· 上下調整金具+標準調整金具を使用する場合

検出幅		上下調整金具数量＊	標準調整金具数量＊
形F3SG-4R□□□□□□30	形F3SG-4R□□□□□□14		
0190～1070	0160～1040	2	0
1150～1950	1120～1920	2	1
2030～2510	2000～2080	2	2

*センサ片側(投光器または受光器)の取りつけに必要な数量です。

CHECK! 本体の取りつけ、ケーブルやコネクタは確実に締めてください。

CHECK! 取りつけ金具の必要数量は、F3SG-RAシリーズとF3SG-REシリーズともに同じです。

4-4-3. 取りつけ手順

■ 取りつけの前に (F3SG-RAをご使用の場合)

DIP-SWの設定が必要な場合は、F3SG-RAを設置する前に、*3-2. DIP-SW* の手順に従い設定してください。

以降に示す取りつけ手順はF3SG-RAシリーズの図を使用していますが、F3SG-REシリーズの取りつけ手順も同様です。

4-4-3-1. 標準固定金具(形F39-LGF)を使用した取りつけ

1. 六角穴付ボルト(M3×15)を緩めます。(図1)

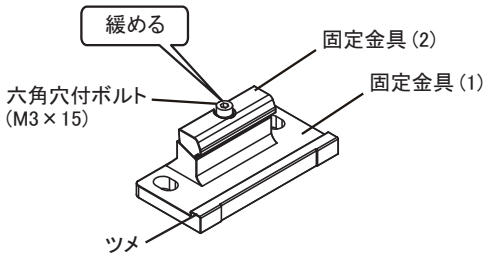


図 1

2. 固定金具(1)のツメをF3SG-Rの筐体の溝に入れ、六角穴付ボルト(M3×15)を仮締めします。(図2)

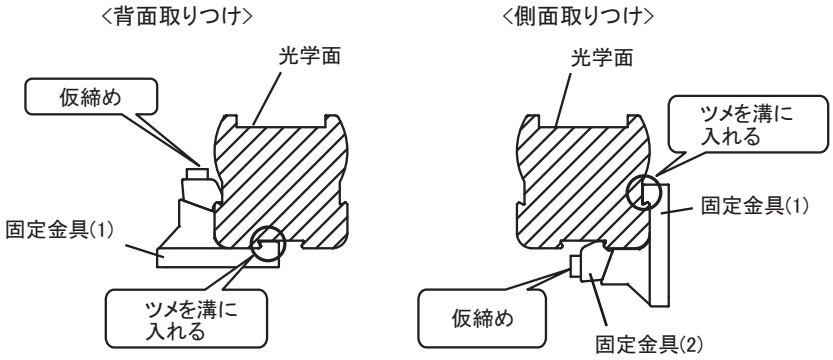


図2

3. 標準固定金具を壁面の取りつけ位置に合わせた状態で六角穴付ボルト(M3×15)を本締めし、標準固定金具をF3SG-Rの筐体に固定します。六角穴付ボルト(M3×15)の推奨締め付けトルクは、2.0N•mです。(図3)

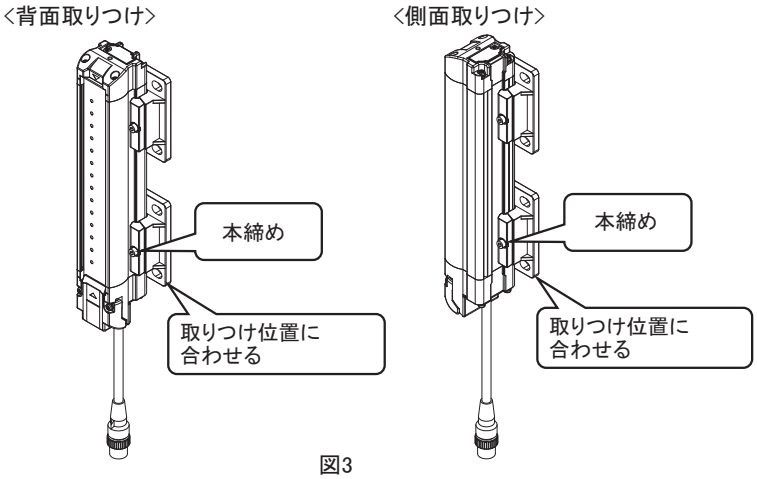


図3

CHECK! 推奨値を大きく超えるトルクで固定すると故障の原因になります。

4. 標準固定金具を壁面の取りつけ位置にネジでしっかりと固定します。(図4)

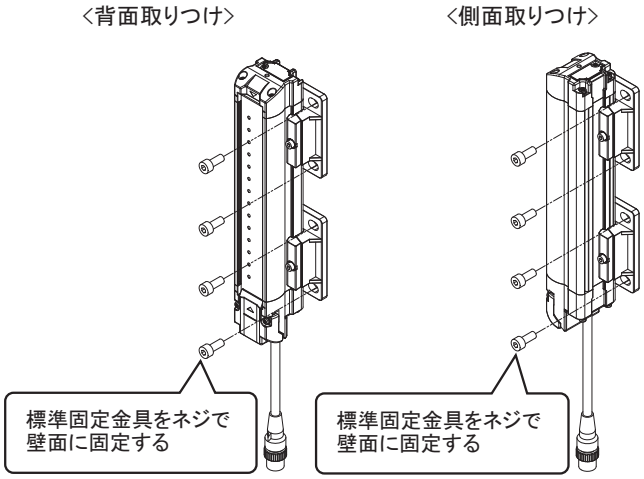


図4

CHECK! 壁面への取りつけネジは付属していません。

4-4-3-2. 標準調整金具(形F39-LGA)を使用した取りつけ

1. ボルト(1)(六角穴付ボルト(M3×15))を緩め、調整金具(2)の角度を取りつけ方向に合わせて変えます。(図1)

2. ボルト(2)(六角穴付ボルト(M3×15))を緩めます。(図1)

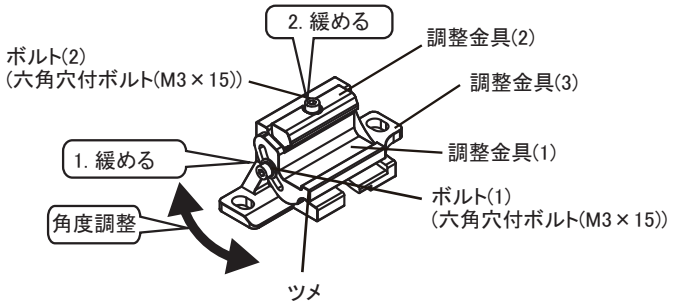


図1

3. 調整金具(1)のツメと調整金具(2)のツメをF3SG-Rの筐体の溝にはめます。次にボルト(2)を仮締めします。(図2)

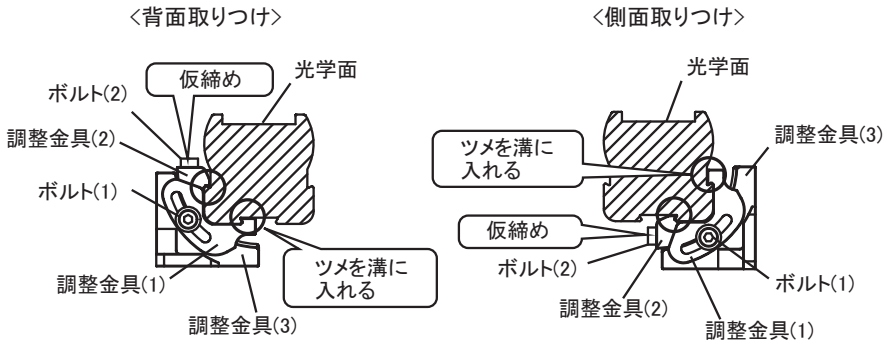


図2

4. 標準調整金具を壁面の取りつけ位置に合わせた状態で、ボルト(2)を本締めし、標準調整金具をF3SG-Rの筐体に固定します。ボルト(2)の推奨締め付けトルクは、2.0N・mです。(図3)

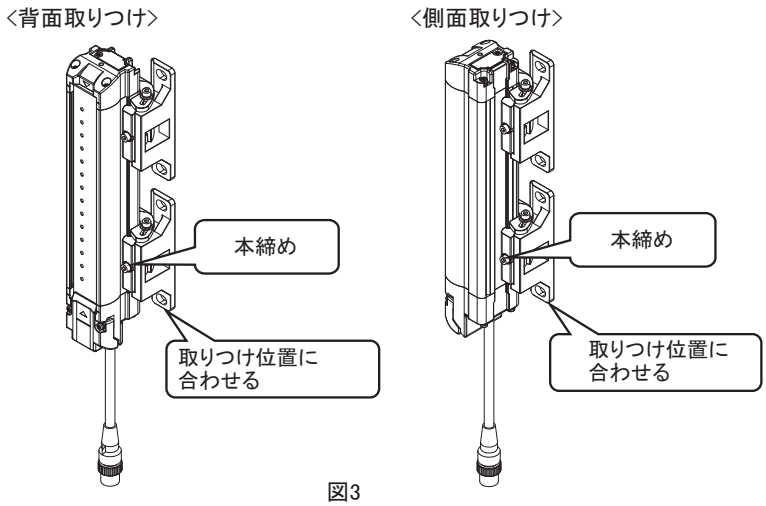


図3

CHECK! 推奨値を大きく超えるトルクで固定すると故障の原因になります。

5. 標準調整金具を壁面の取りつけ位置にネジでしっかり固定します。(図4)

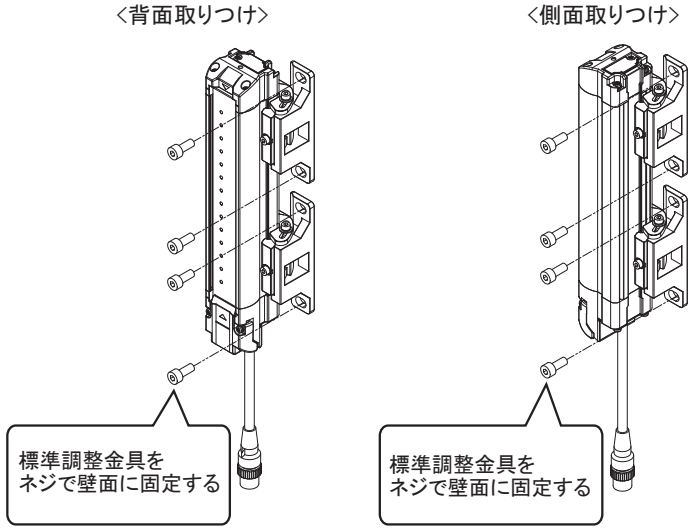


図4

CHECK! 壁面との取りつけネジは付属していません。

6. F3SG-Rの投光器と受光器の電源を入れ、光軸調整を行います。
投光器を左右に振り(図5)、受光器の上端入光表示灯(TOP・青)および下端入光表示灯(BTM・青)で上下端光軸の入光状態を確認しながら、安定入光表示灯(STB・緑)が点灯する角度の中心に、投光器を合わせます。(図6)
同様に、受光器についても、受光器の上端入光表示灯(TOP・青)および下端入光表示灯(BTM・青)で上下端光軸の入光状態を確認しながら、安定入光表示灯(STB・緑)が点灯する角度の中心に、受光器を合わせます。

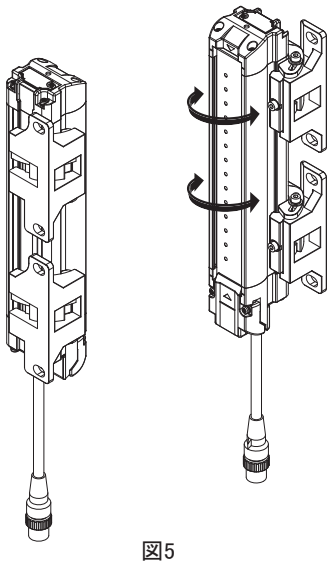


図5

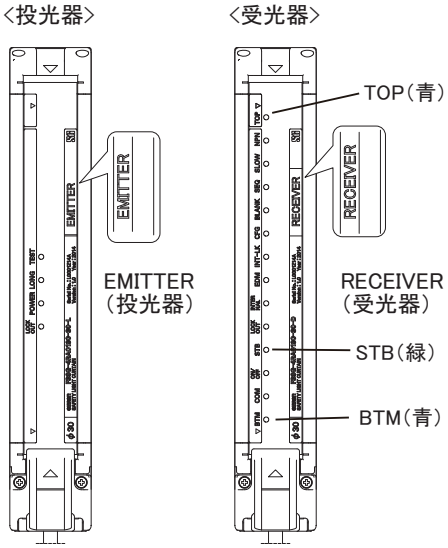


図6

CHECK!
標準調整金具の角度調整範囲は±15°です。

7. 仮締めしていたボルト(1)を本締めし、標準調整金具をF3SG-Rの筐体に固定します。ボルト(1)の推奨締め付けトルクは、2.0N・mです。(図7)

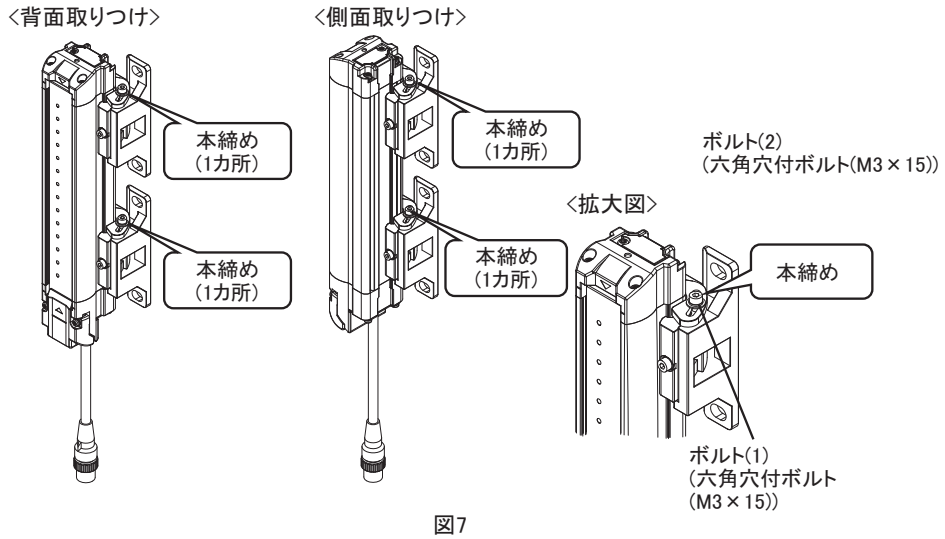


図7

CHECK!
推奨値を大きく超えるトルクで固定すると故障の原因になります。

4-4-3-3. 上下調整金具(形F39-LGTB)を使用した取りつけ

1. 上下金具(3)のボルト(1)(六角穴付ボルト(M4×10))を緩め、上下金具(3)の角度を取りつけ方向にあわせて変えます。次に、上下金具(2)のボルト(2)(六角穴付極低頭ボルト(M5×10))を緩めます。(図1)

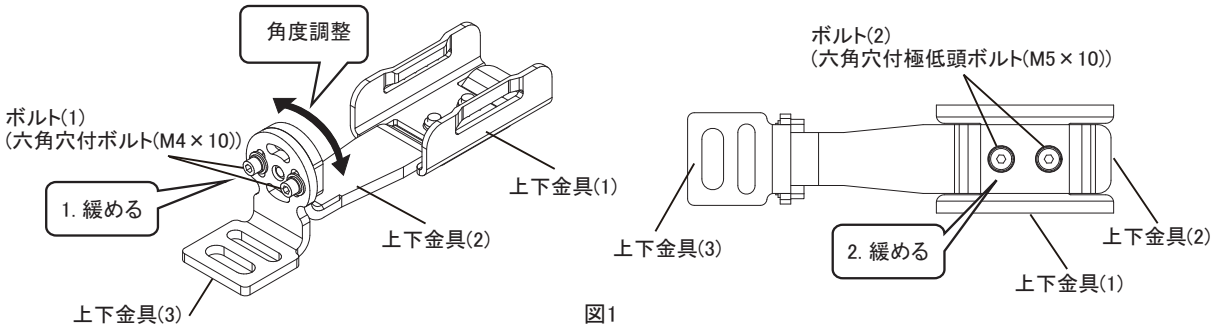


図1

CHECK! ボルト(1),(2)ともに六角穴サイズはS=3です。

2. 上下金具(1)をF3SG-Rの筐体の溝へ挿入し、壁面の取りつけ位置に合わせた状態で、ボルト(2)を本締めし、上下調整金具をF3SG-Rの筐体に固定します。F3SG-Rの筐体（黄色のエリア）内に上下金具(1)の全体が位置するように固定してください。ボルト(2)の推奨締め付けトルクは、3.0N・mです。(図2)

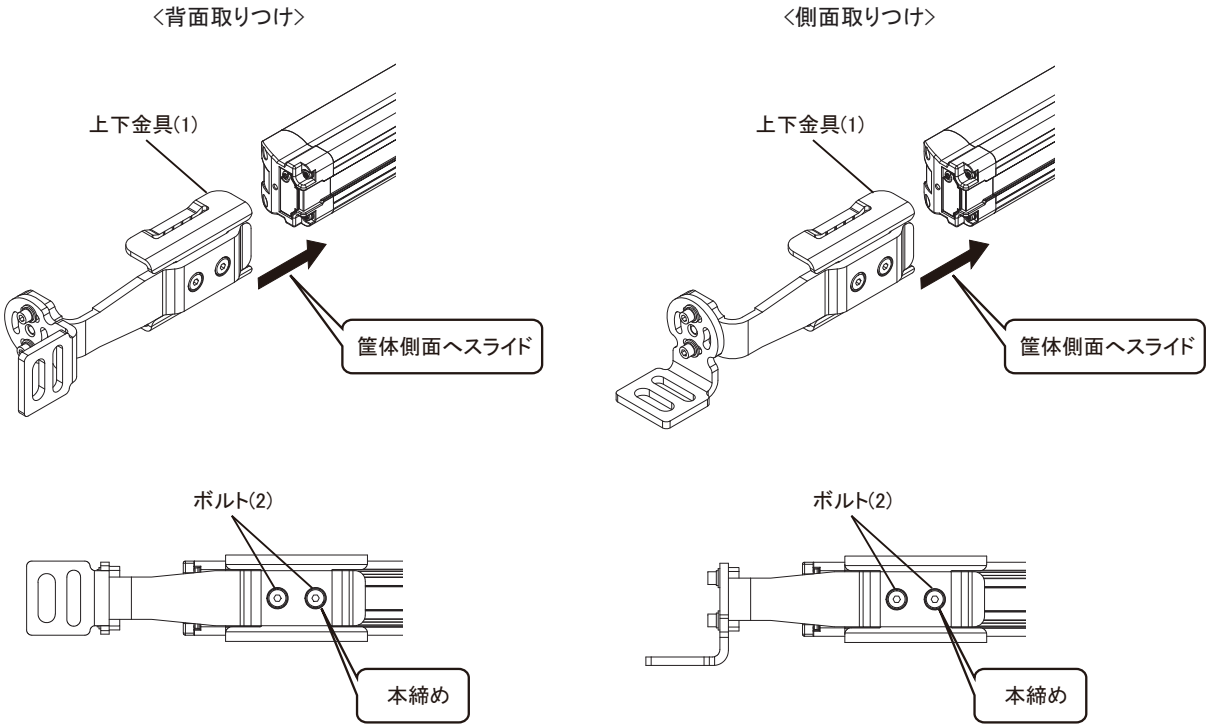


図2

CHECK! 推奨値を大きく超えるトルクで固定すると故障の原因になります。

3. 上下調整金具を壁面の取りつけ位置にネジでしっかり固定します。(図3)

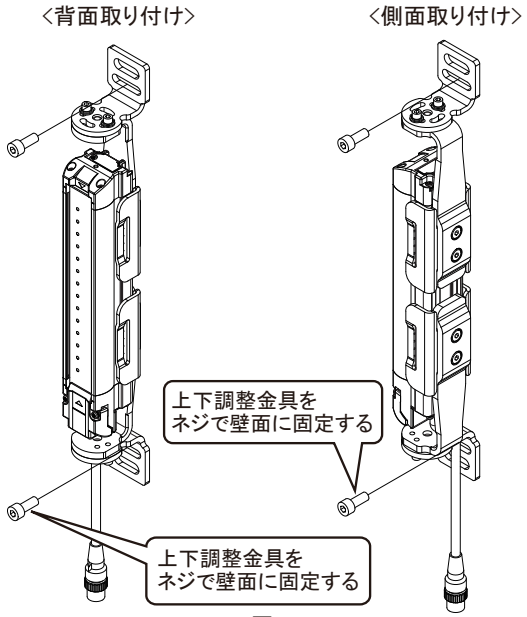


図3

CHECK! 上下それぞれにネジ1つで壁面へ固定できます。壁面との取りつけネジは付属していません。

4. F3SG-Rの投光器と受光器の電源を入れ、光軸調整を行います。
投光器を左右に振り(図4)、受光器の上端入光表示灯(TOP・青)および下端入光表示灯(BTM・青)で上下端光軸の入光状態を確認しながら、安定表示灯(STB・緑)が点灯する角度の中心に、投光器を合わせます。(図5)
同様に、受光器についても、受光器の上端入光表示灯(TOP・青)、下端入光表示灯(BTM・青)で上下端光軸の入光状態を確認しながら、安定入光表示灯(STB・緑)が点灯する角度の中心に、受光器を合わせます。

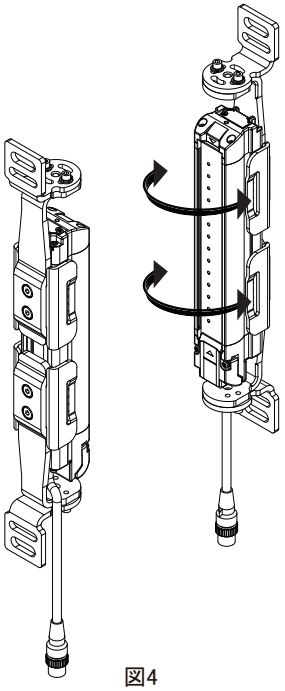


図4

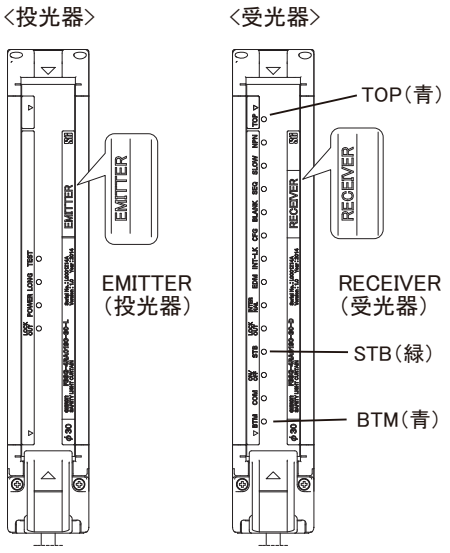


図5

CHECK! 上下調整金具の角度調整範囲は±22.5°です。

5. ボルト(1)を本締めし、上下調整金具をF3SG-Rの筐体に固定します。ボルト(1)の推奨締め付けトルクは、3.0N・mです。(図6)

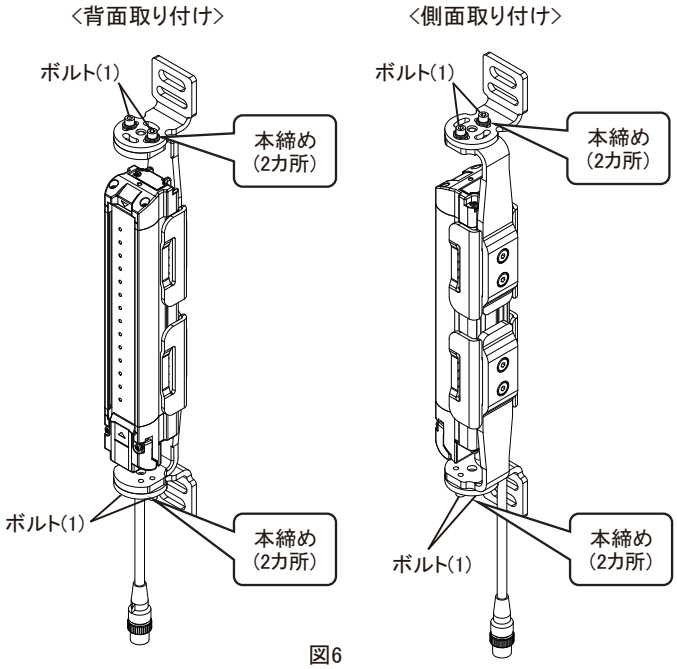


図6

CHECK! 推奨値を大きく超えるトルクで固定すると故障の原因になります。

4-4-4. 光軸調整方法

CHECK! 標準調整金具または上下調整金具を使用すると、金具を壁面へ固定した状態で光軸調整ができます。標準固定金具は光軸調整ができません。

1. 以下のことを確認します。
   - 投光器と受光器の光学面が汚れていないこと
   - F3SG-Rの検出エリアにしゃ光物体がないこと

2. 投光器と受光器の光軸を調整します。
   投光器を左右に振り、受光器の上端入光表示灯(TOP・青)および下端入光表示灯(BTM・青)で上下端光軸の入光状態を確認しながら、安定入光表示灯(STB・緑)が点灯する角度の中心に、投光器を合わせます。
   同様に、受光器についても、受光器の上端入光表示灯(TOP・青)および下端入光表示灯(BTM・青)で上下端光軸の入光状態を確認しながら、安定入光表示灯(STB・緑)が点灯する角度の中心に、受光器を合わせます。

1-4. LED表示灯

CHECK! 直列連結でご使用の場合は、プライマリセンサから光軸調整を行ってください。

3. 受光器の上端入光表示灯(TOP・青)、下端入光表示灯(BTM・青)、安定入光表示灯(STB・緑)の3つの表示灯がすべて点灯していることを確認します。

4. 光軸調整状態が変わらないように注意し、すべての取りつけネジを本締めします。
   付属のネジに対する締めつけトルクは、以下のとおりです。

取りつけ金具の種類	ネジの呼び ×長さ [mm]	締め付けトルク (推奨値)
標準固定金具	M3×15	2.0N·m
標準調整金具		
上下調整金具	M4×10 M5×10	3.0N·m

CHECK!
- 上端入光表示灯(TOP・青)、下端入光表示灯(BTM・青)、安定入光表示灯(STB・緑)のいずれかの表示灯が点灯しない場合、投光器の取りつけ面と受光器の取りつけ面の平行度と、投光器と受光器の取りつけ高さに問題がないか確認してください。
- 推奨値を大きく超えるトルクで固定すると故障の原因となります。

4-5. 配線

4-5-1. 配線時の注意

⚠警告

すべての入出力線は、危険電圧から二重絶縁あるいは強化絶縁されているようにしてください。
感電の可能性があり、危険です。

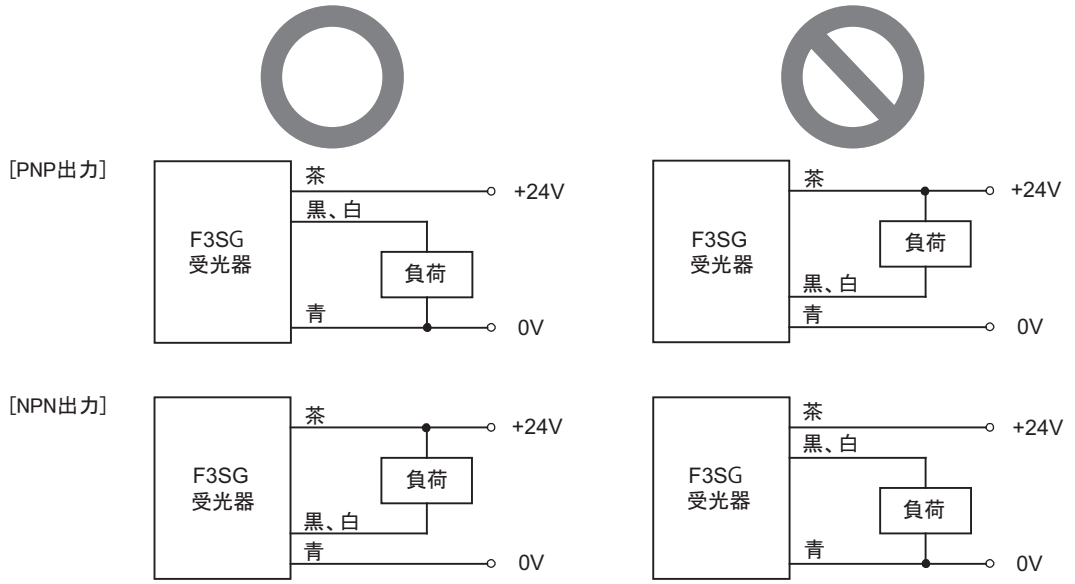
PNP出力の場合、負荷は出力と0Vラインの間に接続してください。NPN出力の場合、負荷は出力と+24Vラインの間に接続してください。誤って出力と前記とは異なる電源ラインの間に接続すると、制御出力の動作モードが「しゃ光時ON」に反転して危険です。

PNP出力の場合、+24Vを接地しないでください。NPN出力の場合、0Vを接地しないでください。万一制御出力が地絡した場合、負荷がONとなり機械を停止できなくなります。

必要な安全カテゴリの要求事項を満たすように適切な数の制御出力を使用してシステムを構成してください。

F3SG-Rの各線は、DC+24V+20%を超えるDC電源に接続しないでください。また、AC電源にも接続しないでください。
感電の可能性があり危険です。

接続時には必ず電源をオフにしてください。



4-5-2. 電源ユニットについて

⚠警告

F3SG-RがIEC 61496-1およびUL 508を満たすために、DC電源ユニットは下記の項目すべてを満たすようにしてください。

- 定格の電源電圧内（DC24V±20%）である
- 複数の装置に接続する場合には、各装置の総定格電流に対して余裕を持たせる。
- EMC指令適合（工業環境）
- 一次回路、二次回路間が二重絶縁あるいは強化絶縁
- 過電流保護特性が自動復帰
- 出力保持時間が20ms以上
- UL508で定義されるクラス2回路または制限電圧電流回路の出力特性要求を満たす。（注記参照）
- F3SG-Rが使用される国、地域でのEMCと電気機器安全に関する法規・規格に従う電源である。（例：EUではEMC指令、低電圧指令に適合の電源であること。）

(注記)

火災を防ぐために、電源内部の二次側回路がUL 508にしたがって下記のどちらかの条件を満たすこと。

- 絶縁トランスの二次側巻線のように、絶縁された電源から供給される制限電流電圧回路であり、「電流が最大8Aに制限されている(短絡時を含む)」または「電流を制限するためにヒューズなどの回路保護器が用いられ、その定格が4.2A以下である」（DC24V電源において）こと。
  推奨電源：オムロン製 形S8VS (30W、60W)、S8VK-G (15W、30W、60W)
  上記製品はUL規格認定取得済み (UL508, クラス2電源) であり、CEマーキング互換 (EMC/低電圧指令) です。
- UL 1310に従うクラス2電源ユニット、またはUL 1585に従うクラス2トランスを電源とする回路。

4-5-3. 配線方法(F3SG-RAシリーズ)

⚠警告

ケーブル延長は規定以内の長さとしてください。安全機能が正常に働かない可能性があり危険です。

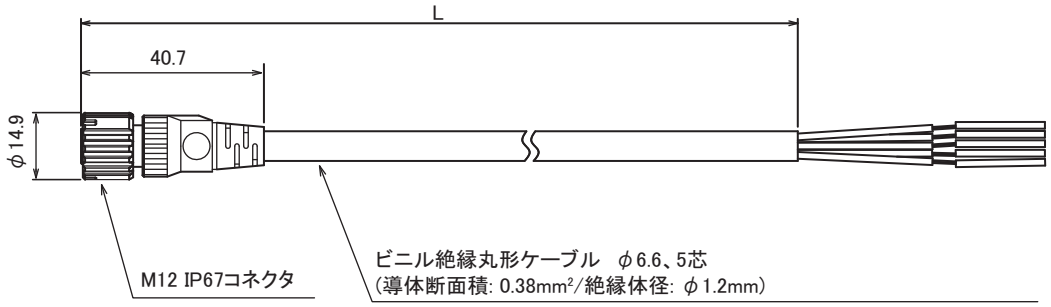
以下の手順にしたがって配線してください。

1. 投光器ケーブル(形F39-JG□-L、灰色、別売)を投光器側の電源ケーブル(灰色)に接続します。
2. 受光器ケーブル(形F39-JG□-D、黒色、別売)を受光器側の電源ケーブル(黒色)に接続します。

4-5-3-1. 片側コネクタケーブル

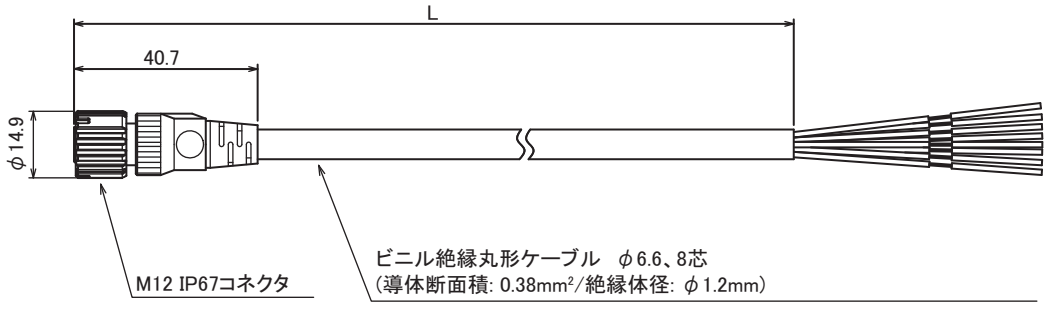
- 投光器用片側コネクタケーブル(別売 : 形F39-JG□A-L)

(単位: mm)



- 受光器用片側コネクタケーブル(別売 : 形F39-JG□A-D)

(単位: mm)

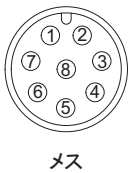


投光器用（灰色）	受光器用（黒色）	L(m)
形F39-JG3A-L	形F39-JG3A-D	3
形F39-JG7A-L	形F39-JG7A-D	7
形F39-JG10A-L	形F39-JG10A-D	10
形F39-JG15A-L	形F39-JG15A-D	15
形F39-JG20A-L	形F39-JG20A-D	20

〈内部配線図〉(形F39-JG□A-L)

1	茶	1	茶	+24V
2	黒	2	黒	テスト入力
3	青	3	青	0V
4	白	4	白	未使用
5	黄	5	黄	未使用

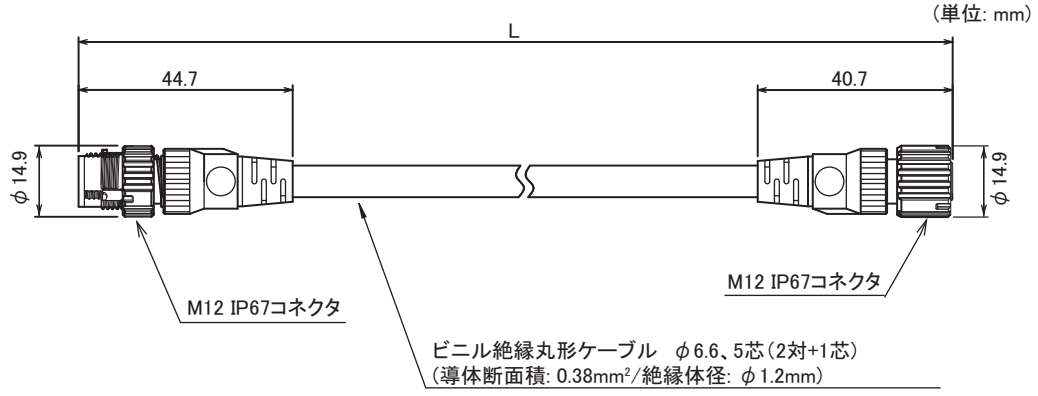
〈内部配線図〉(形F39-JG□A-D)



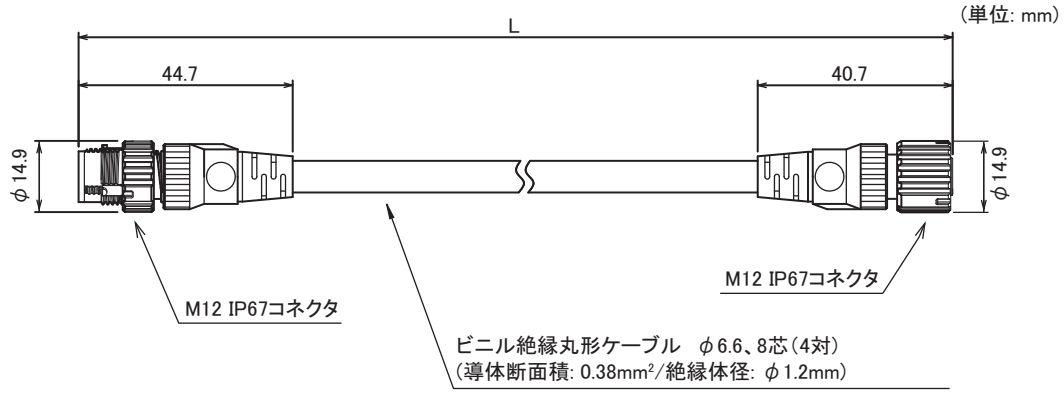
2	茶	2	茶	+24V
7	青	7	青	0V
5	黒	5	黒	制御出力1
6	白	6	白	制御出力2
1	黄	1	黄	リセット入力
8	赤	8	赤	補助出力
3	灰	3	灰	MUTE A
4	桃	4	桃	MUTE B

4-5-3-2. 両側コネクタケーブル

- 投光器用両側コネクタケーブル：ケーブル延長時の接続用ケーブル
  (別売：形F39-JG□B-L)

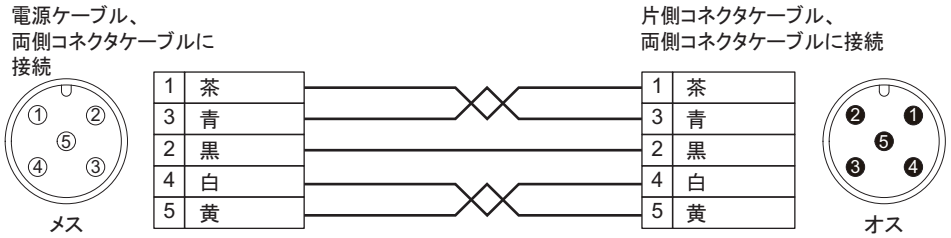


- 受光器用両側コネクタケーブル：ケーブル延長時の接続用ケーブル
  (別売：形F39-JG□B-D)



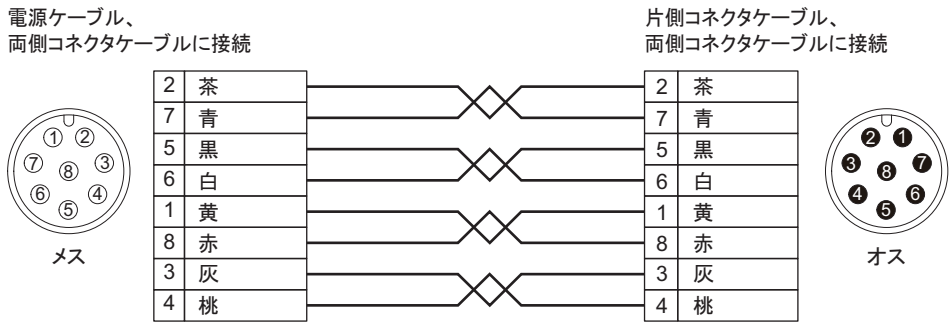
投光器用（灰色）	受光器用（黒色）	L(m)
形F39-JGR5B-L	形F39-JGR5B-D	0.5
形F39-JG1B-L	形F39-JG1B-D	1
形F39-JG3B-L	形F39-JG3B-D	3
形F39-JG5B-L	形F39-JG5B-D	5
形F39-JG7B-L	形F39-JG7B-D	7
形F39-JG10B-L	形F39-JG10B-D	10
形F39-JG15B-L	形F39-JG15B-D	15
形F39-JG20B-L	形F39-JG20B-D	20

〈内部配線図〉(形F39-JG□B-L)



ツイストペア線は茶色と青色、および白色と黄色です。

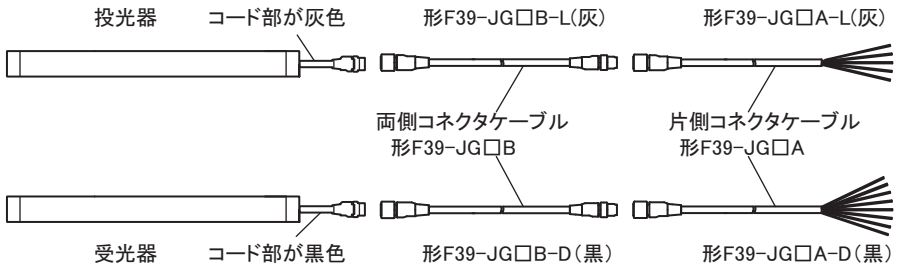
〈内部配線図〉(形F39-JG□B-D)



ツイストペア線は茶色と青色、黒色と白色、黄色と赤色、および灰色と桃色です。

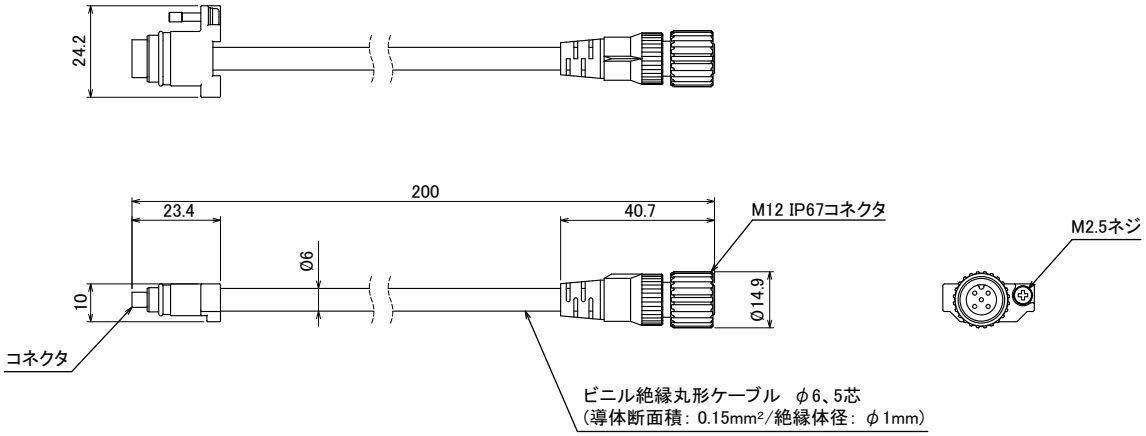
F39-JG□A片側コネクタケーブル長が足りない場合、必要に応じてF39-JG□B両側コネクタケーブルを必要なだけ使用して延長してください。電源ケーブル延長の総延長は最大100mです。

〈接続例〉

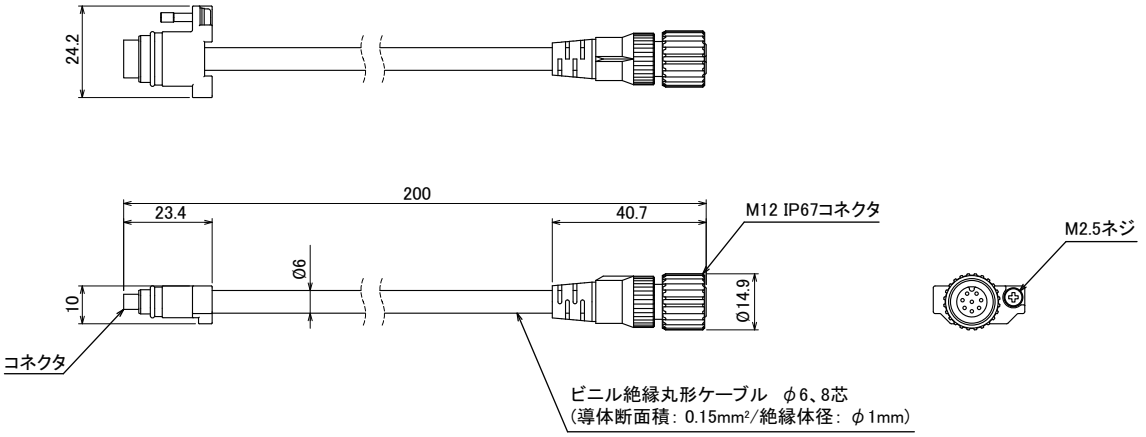


4-5-3-3. 直列連結ケーブル

- 投光器用直列連結ケーブル(別売 : 形F39-JGR2W-L)

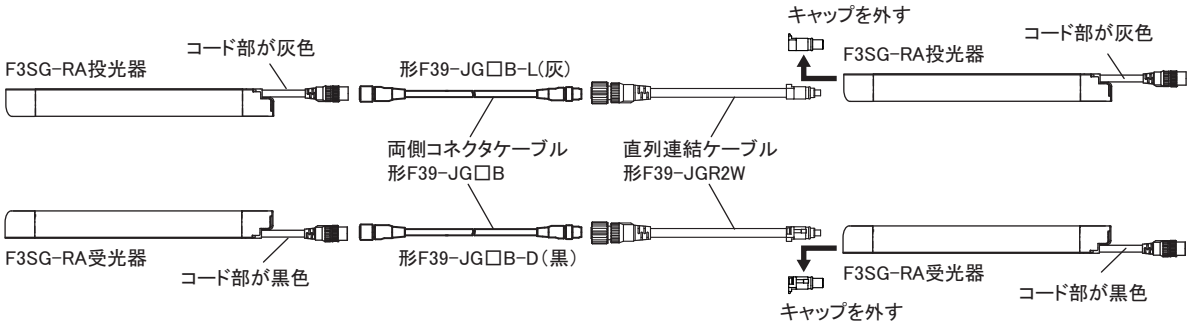


- 受光器用直列連結ケーブル(別売 : 形F39-JGR2W-D)



セット形式	投光器用 (灰色)	受光器用 (黒色)	L (m)
F39-JGR2W	F39-JGR2W-L	F39-JGR2W-D	0.2

直列連結ケーブル長が足りない場合、必要に応じてF3SG-RAの電源ケーブルと直列連結ケーブル(形F39-JGR2W)との間に両側コネクタケーブル(形F39-JG□B)を接続してください。(連結されたセンサ間のケーブル長 : 10m以内)



4-5-3-4. 市販のケーブルを使って延長する場合

やむを得ず弊社指定以外のケーブルを使用する場合は、以下の仕様を満足するケーブルを使用してください。

1. 投光器：5芯　受光器：8芯
2. 0.3mm²以上、導体抵抗0.058Ω/m以下
3. MUTE AとMUTE B線、およびDC24VとDC0V線はツイストペア線として使用する必要があります

CHECK! ケーブルを高圧線や動力線と同一配管で使用しないでください。

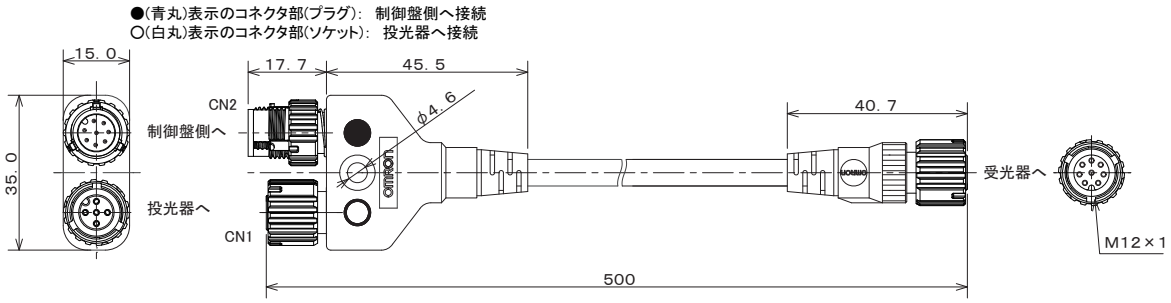
4-5-3-5. Y字形ジョイントコネクタを使用した省配線コネクタシステム

Y 字形ジョイントプラグ/ソケット 両側コネクタ（別売：形F39-GCNY2）で配線することにより、省配線コネクタシステムとして使用できます。

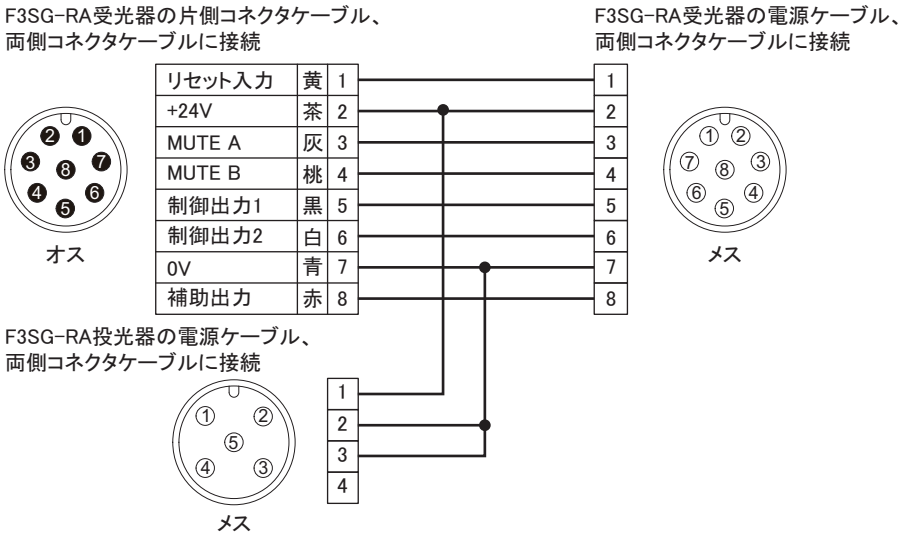
CHECK! 省配線コネクタを使用すると、外部テスト機能は使用できません。

CHECK! 投光器のDIP-SWのチャンネル4は必ず、24Vアクティブとしてください。

▪ Y字形ジョイントプラグ/ソケット 両側コネクタ（別売：形F39-GCNY2）



〈内部配線図〉

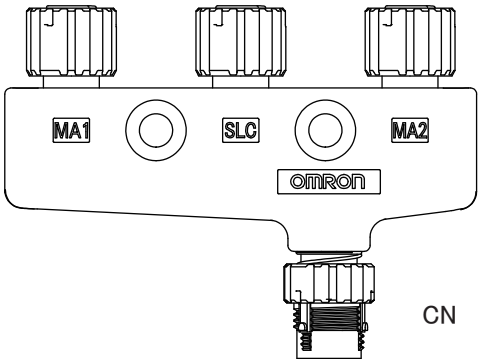


形式	L(m)
形F39-GCNY2	0.5

4-5-3-6. 4ジョイントコネクタを使用した省配線コネクタシステム

4ジョイントプラグ/ソケット　両側コネクタ（別売：形F39-GCN4-□）を用いてF3SG-RA(PNP出力)とスマートミューティングアクチュエータ（別売：形F3W-MA）を接続することにより、省配線コネクタシステムとして使用できます。

このコネクタの接続方法は以下の通りです。

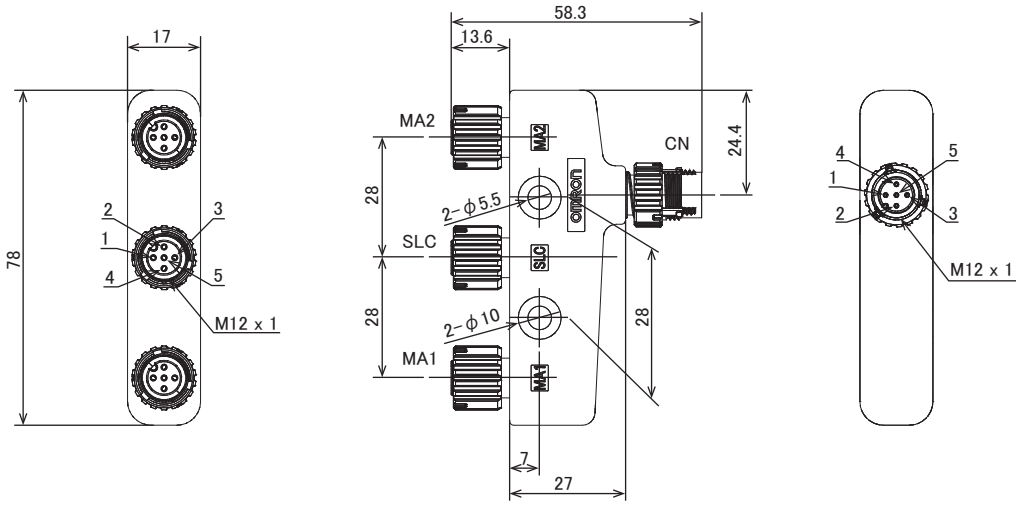


コネクタ部	説明
MA1	F3W-MAを接続します。ここに接続したセンサがプライマリセンサになります。 出口専用ミューティングモード(L字型構成)で使用する場合は、ここへ接続してください。
SLC	F3SG-RAを接続します。
MA2	F3W-MAを接続します。ここに接続したセンサがセカンダリセンサになります。
CN	片側コネクタケーブルまたは両側コネクタケーブルを接続します。(制御盤側)

CHECK!

このコネクタを使用する場合、位置検出ミューティングモードでは使用できません。

▪ 投光器用4ジョイントプラグ/ソケット 両側コネクタ（別売：形F39-GCN4-L(灰色)）



<内部配線図>

メス

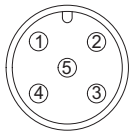
1	茶	+24V
2	黒	構成入力
3	青	0V
4	白	通信線(+)
5	黄	通信線(−)

F3W-MA投光器の電源ケーブル
または両側コネクタケーブルに接続

メス

1	茶	+24V
2	黒	テスト入力
3	青	0V
4	白	未使用
5	黄	未使用

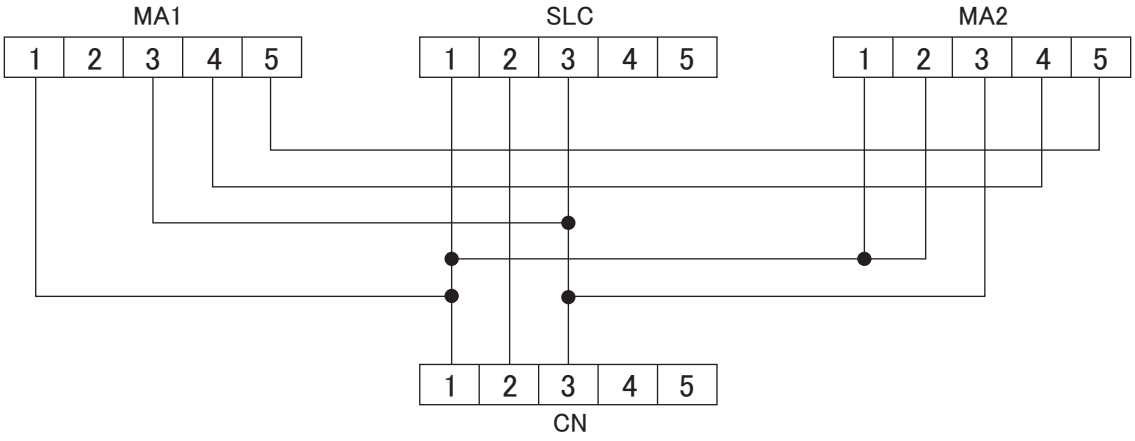
F3SG-RA投光器の電源ケーブル
または両側コネクタケーブルに接続



メス

1	茶	+24V
2	黒	構成入力
3	青	0V
4	白	通信線(+)
5	黄	通信線(−)

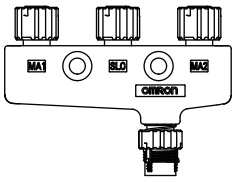
F3W-MA投光器の電源ケーブル
または両側コネクタケーブルに接続



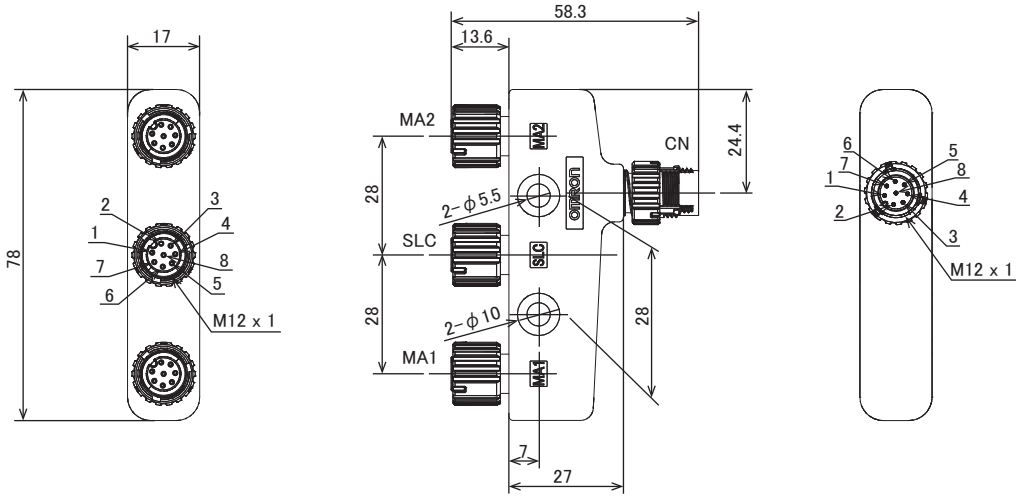
投光器用片側コネクタケーブル
または両側コネクタケーブルに接続

オス

1	茶	+24V
2	黒	テスト入力
3	青	0V
4	白	未使用
5	黄	未使用



▪ 受光器用4ジョイントプラグ/ソケット 両側コネクタ（別売：形F39-GCN4-D(黒色)）



〈内部配線図〉

メス

1	黄	ミューティングイネーブル
2	茶	+24V
3	灰	通信線(+)
4	桃	通信線(−)
5	黒	ミューティング出力A
6	白	ミューティング出力B
7	青	0V
8	赤	構成出力

F3W-MA受光器の電源ケーブル
または両側コネクタケーブルに接続

メス

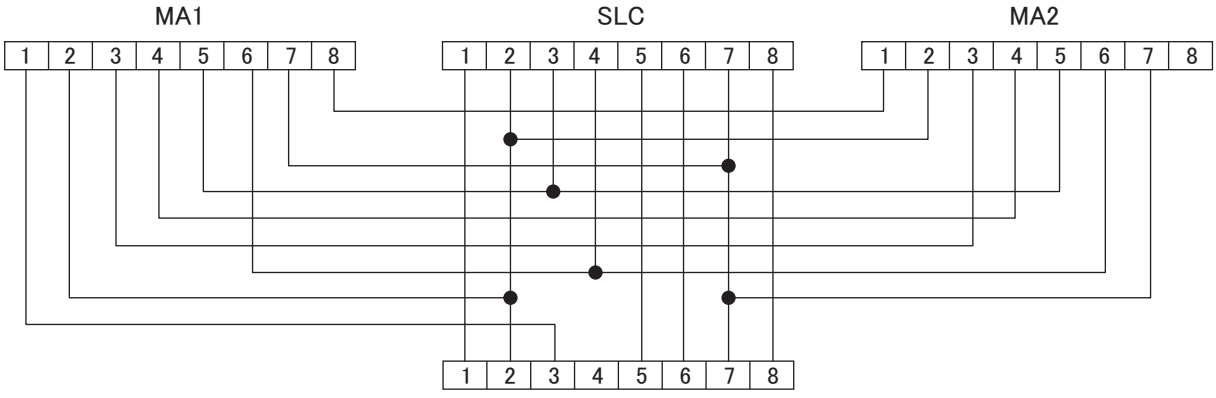
1	黄	リセット入力
2	茶	+24V
3	灰	MUTE A
4	桃	MUTE B
5	黒	制御出力1
6	白	制御出力2
7	青	0V
8	赤	補助出力

F3SG-RA受光器の電源ケーブル
または両側コネクタケーブルに接続

メス

1	黄	構成入力
2	茶	+24V
3	灰	通信線(+)
4	桃	通信線(−)
5	黒	ミューティング出力A
6	白	ミューティング出力B
7	青	0V
8	赤	構成出力

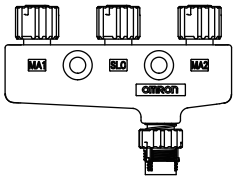
F3W-MA受光器の電源ケーブル
または両側コネクタケーブルに接続



受光器用片側コネクタケーブル
または両側コネクタケーブルに接続

オス

1	黄	リセット入力
2	茶	+24V
3	灰	ミューティングイネーブル
4	桃	未使用
5	黒	制御出力1
6	白	制御出力2
7	青	0V
8	赤	補助出力



セット形式	投光器用	受光器用
形F39-GCN4	形F39-GCN4-L	形F39-GCN4-D

4-5-4. 配線方法(F3SG-REシリーズ)

⚠警告

ケーブル延長は規定以内の長さとしてください。安全機能が正常に働かない可能性があり危険です。

F3SG-REシリーズには専用ケーブルはありません。以下の仕様を満足するケーブルを使用してください。

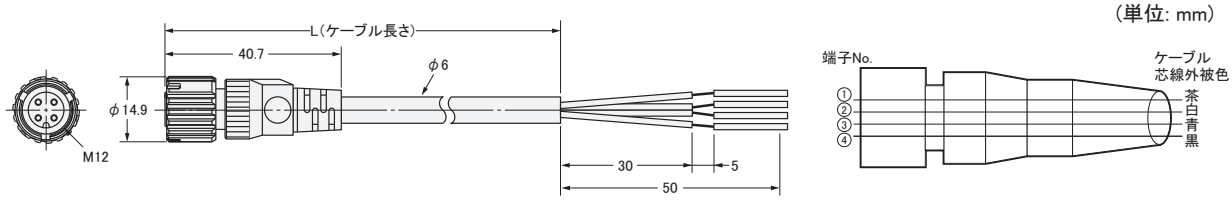
1. 投光器 ：4芯 受光器 ：4芯
2. 0.3mm²以上、導体抵抗0.058Ω/m以下

CHECK! ケーブルを高圧線や動力線と同一配管で使用しないでください。

4-5-4-1. 推奨ケーブル

- 片側コネクタケーブル(丸型防水コネクタ：ケーブル付コネクタ ソケット片側コネクタ)(別売：形XS5F-D421-□80-F)

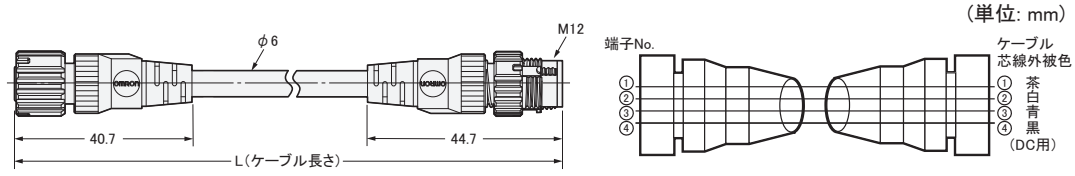
（単位: mm）



ケーブル仕様	形式	L(m)
難燃性、ロボットケーブル	形XS5F-D421-C80-F	1
	形XS5F-D421-D80-F	2
	形XS5F-D421-E80-F	3
	形XS5F-D421-G80-F	5
	形XS5F-D421-J80-F	10
	形XS5F-D421-L80-F	20

- 両側コネクタケーブル(丸型防水コネクタ：ケーブル付コネクタ ソケット/プラグ両側コネクタ)(別売：形XS5W-D421-□81-F)

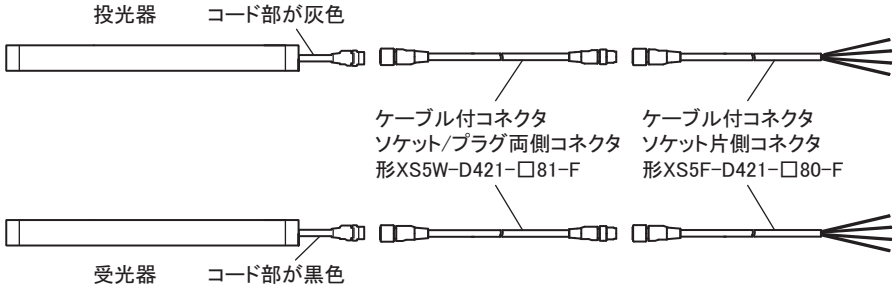
（単位: mm）



ケーブル仕様	形式	L(m)
難燃性、ロボットケーブル	形XS5W-D421-C81-F	1
	形XS5W-D421-D81-F	2
	形XS5W-D421-E81-F	3
	形XS5W-D421-G81-F	5
	形XS5W-D421-J81-F	10
	形XS5W-D421-L81-F	20

ケーブル付コネクタ ソケット片側コネクタ(形XS5F-D421-□80-F)のケーブル長が足りない場合、必要に応じてケーブル付コネクタ ソケット/プラグ両側コネクタ(形XS5W-D421-□81-F)を必要なだけ使用して延長してください。電源ケーブル延長の総延長は最大100mです。

〈接続例〉



4-5-4-2. 市販のケーブルを使って延長する場合

やむを得ず弊社指定以外のケーブルを使用する場合は、以下の仕様を満足するケーブルを使用してください。

1. 投光器：4芯　受光器：4芯
2. 0.3mm²以上、導体抵抗0.058Ω/m以下

ケーブルを高圧線や動力線と同一配管で使用しないでください。

CHECK!

4-5-4-3. 省配線コネクタシステム

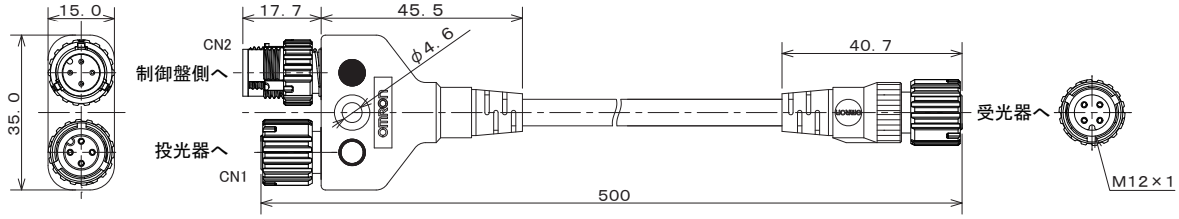
Y 字形ジョイントプラグ/ソケット 両側コネクタ（別売：形F39-GCNY1）で配線することにより、省配線コネクタシステムとして使用できます。

省配線コネクタを使用すると、検出距離変更機能がロングモード固定となります。

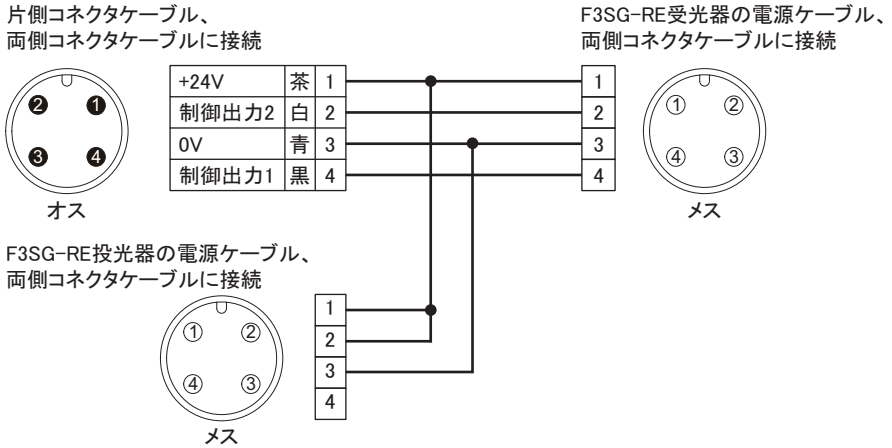
CHECK!

▪ Y字形ジョイントプラグ/ソケット 両側コネクタ（別売：形F39-GCNY1）

●(青丸)表示のコネクタ部(プラグ)：制御盤側へ接続
○(白丸)表示のコネクタ部(ソケット)：投光器へ接続



〈内部配線図〉



誤った接続先に接続するとF3SG-REは検出距離変更設定エラーによるロックアウト状態になります。

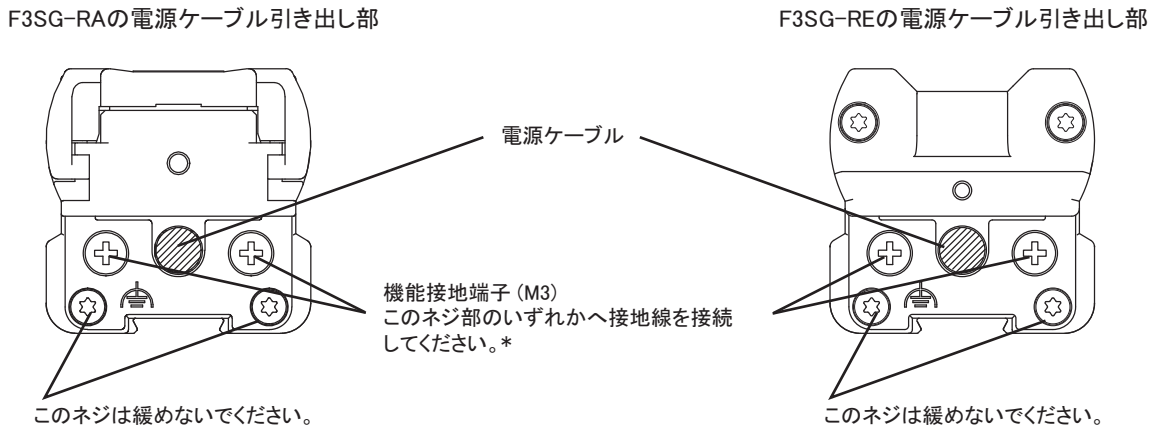
CHECK!

形式	L(m)
形F39-GCNY1	0.5

4-5-5. 機能接地の接続方法

一般的な工業環境では、F3SG-Rを接地しなくても正しく動作しますが、ノイズによりF3SG-Rが誤動作する場合、F3SG-Rを機能接地と接続することにより改善する場合がありますのでお試しください。F3SG-Rの機能接地端子には機能接地線を接続することを推奨します。保護接地線を接続する場合はノイズ環境により誤動作が起こりやすくなる場合があります。

F3SG-Rを機能接地と接続する場合は、以下の端子に接地線を取りつけてください。
機能接地端子のネジはM3サイズです。サイズにあった圧着端子を使用し接続してください。
接地線は1mm^{2}以上、導体抵抗0.058Ω/m以下で、接地距離は20m以内で使用してください。



＊ 設置環境に応じて、投光器および受光器の接続しやすい方の端子へ接続してください。

第5章　入出力回路とアプリケーション

5-1. 入出力回路 173

5-1-1. 全体回路図 173

5-1-1-1. F3SG-RAシリーズ 173

5-1-1-2. F3SG-REシリーズ 175

5-1-2. 機能別入力回路図 177

5-1-2-1. F3SG-RAシリーズ 177

5-1-2-2. F3SG-REシリーズ 177

5-2. 配線例(F3SG-RAシリーズ) 178

5-2-1. F3SG-RA単体(PNP出力) 178

5-2-2. F3SG-RA単体(NPN出力) 179

5-2-3. 標準ミューティングモード/出口専用ミューティングモード(PNP出力) 180

5-2-4. 標準ミューティングモード/出口専用ミューティングモード(NPN出力) 181

5-2-5. ミューティングセンサ2個を使った標準ミューティングモード/出口専用ミューティングモード(PNP出力) 182

5-2-6. ミューティングセンサ2個を使った標準ミューティングモード/出口専用ミューティングモード(NPN出力) 183

5-2-7. ミューティングセンサ4個を使った標準ミューティングモード(PNP出力) 184

5-2-8. ミューティングセンサ4個を使った標準ミューティングモード(NPN出力) 185

5-2-9. F3W-MAを使った標準ミューティングモード (4ジョイントコネクタを使用するT字型構成) 186

5-2-10. F3W-MAを使った出口専用ミューティングモード (4ジョイントコネクタを使用するL字型構成) 187

5-2-11. プリリセットモード(PNP出力) 188

5-2-12. プリリセットモード(NPN出力) 189

5-2-13. F3SG-RA 単体、Y字形ジョイントコネクタ使用時 (PNP出力) 190

5-2-14. F3SG-RA 単体、Y字形ジョイントコネクタ使用時 (NPN出力) 191

5-2-15. F3SG-RA 標準ミューティングモード/出口専用ミューティングモード Y字形ジョイントコネクタ使用時(PNP出力) 192
5-3. 配線例(F3SG-REシリーズ) 193
5-3-1. ショートモード 193
5-3-2. ロングモード 194
5-3-3. F3SG-RE 単体、Y字形ジョイントコネクタ使用時 195
5-4. 接続可能コントローラー覧 196

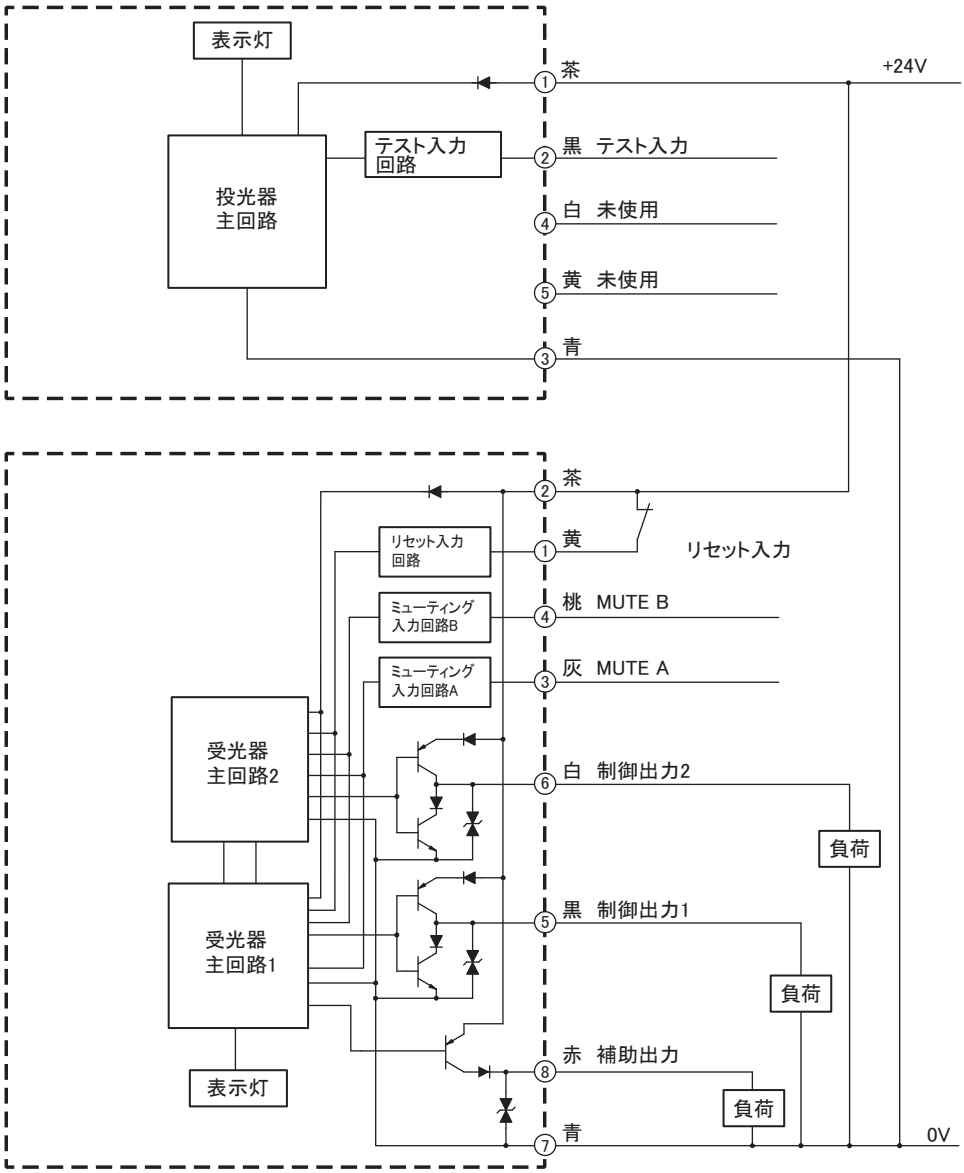
5-1. 入出力回路

5-1-1. 全体回路図

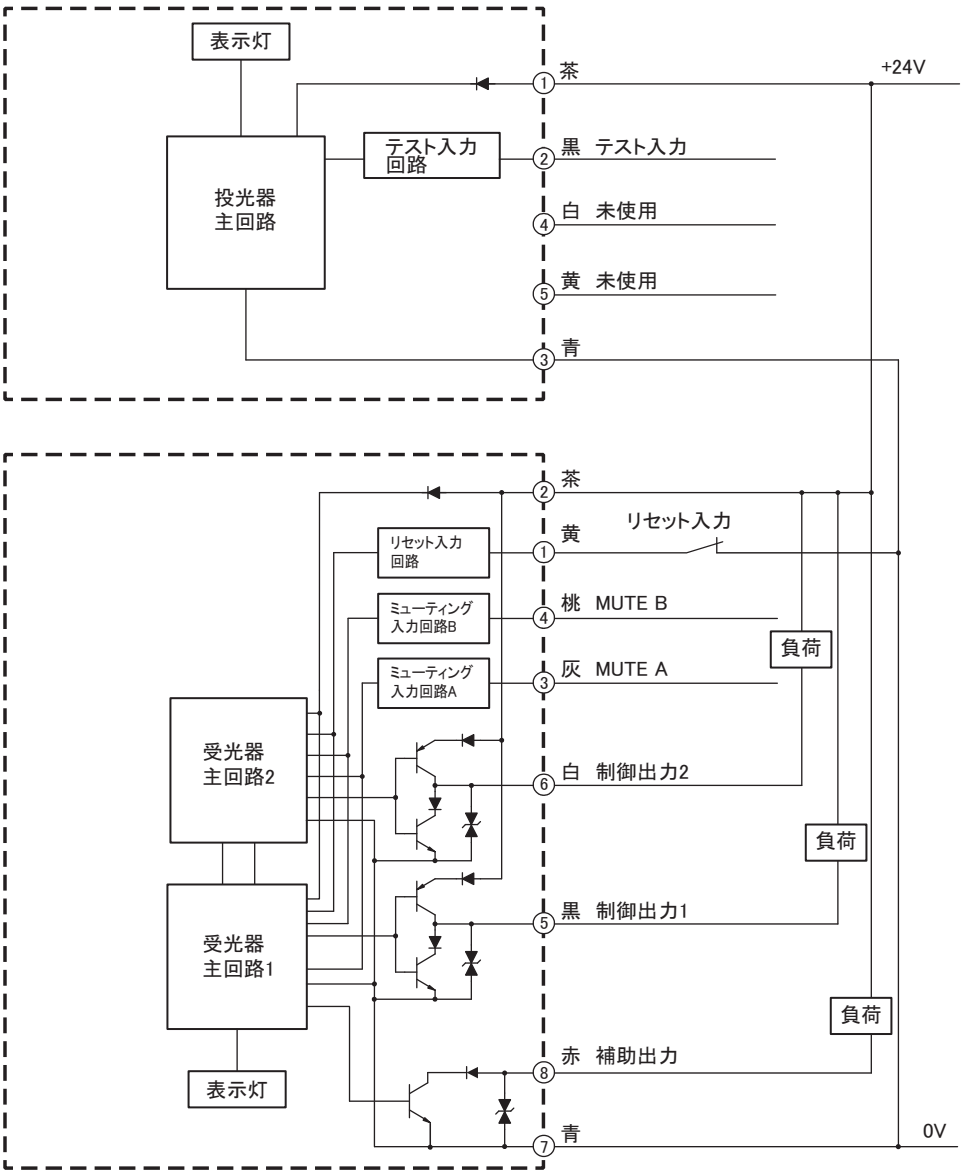
F3SG-Rの全体回路図を以下に示します。
〇内の数字は、コネクタのピンNo.を示します。

5-1-1-1. F3SG-RAシリーズ

■ PNP出力

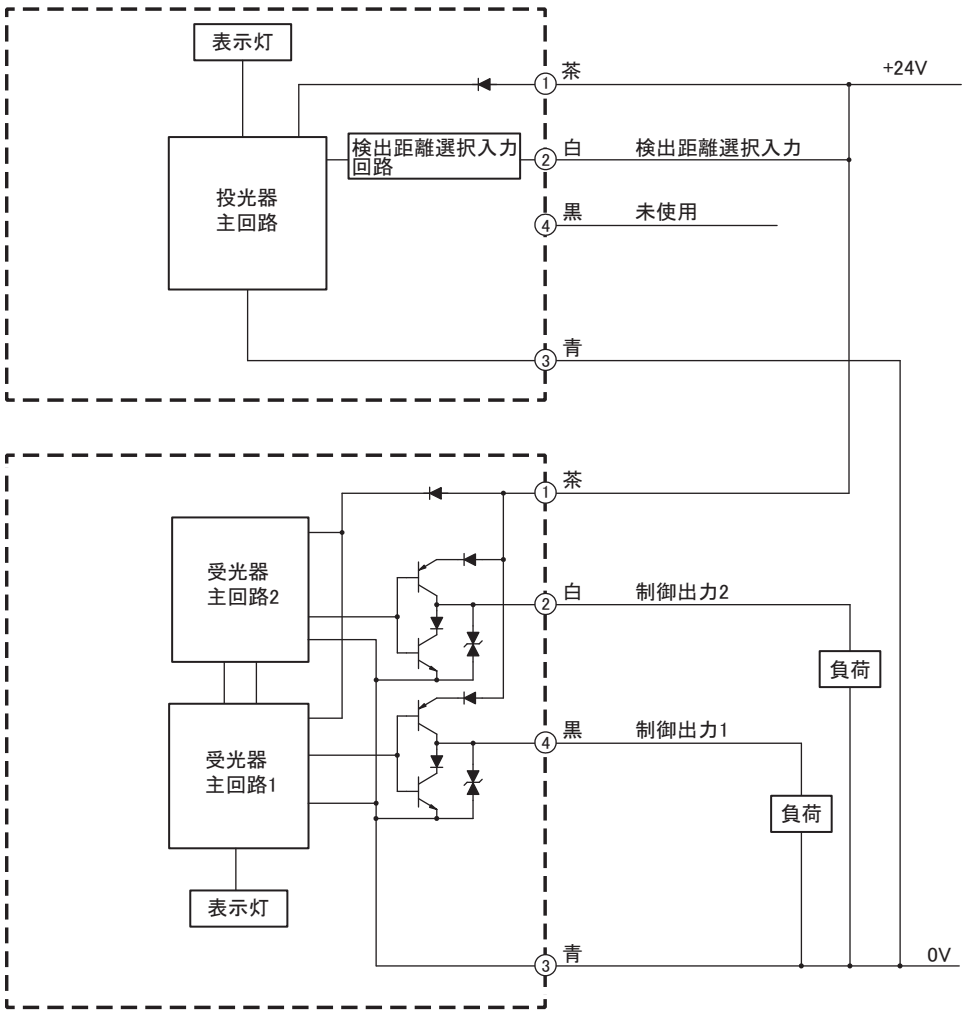


■ NPN出力

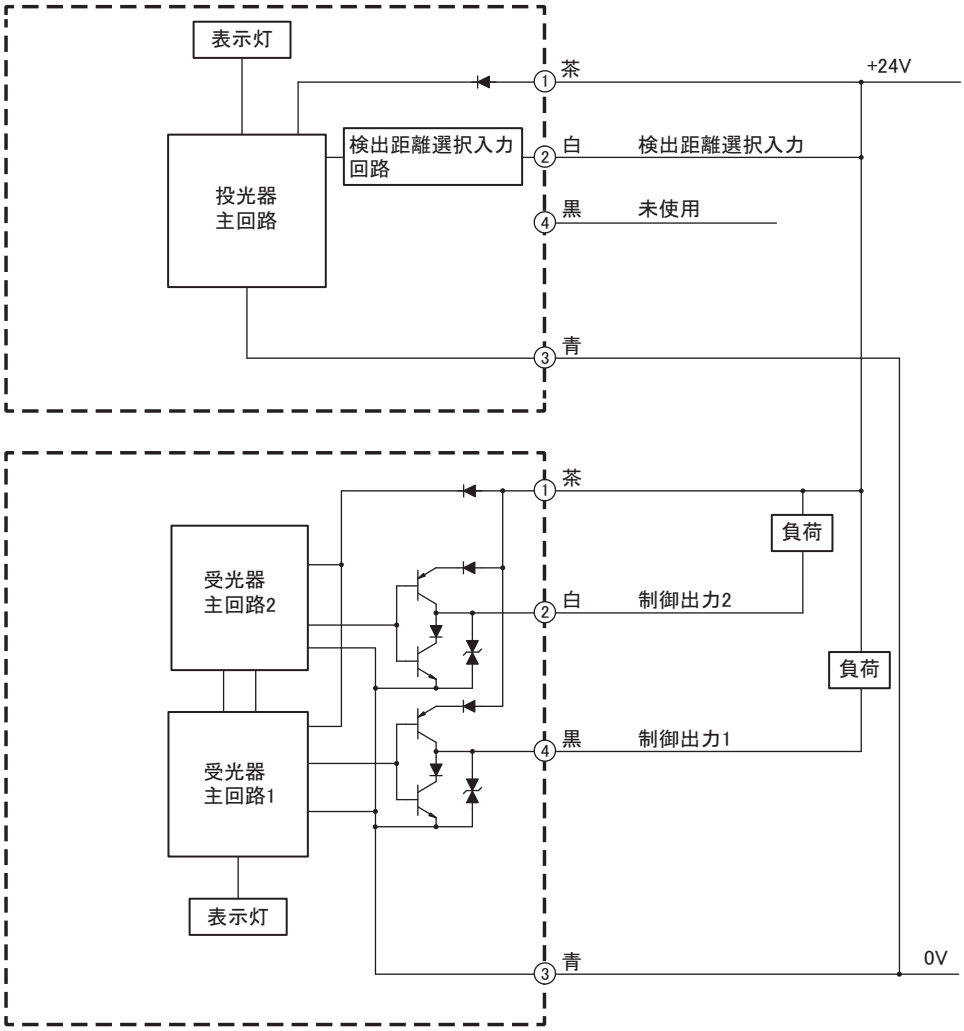

表示灯
投光器
主回路
テスト入力
回路
茶
+24V
黒 テスト入力
白 未使用
黄 未使用
青
①
②
④
⑤
③
茶
黄
リセット入力
リセット入力
回路
桃 MUTE B
ミューティング
入力回路B
灰 MUTE A
ミューティング
入力回路A
負荷
受光器
主回路2
白 制御出力2
負荷
受光器
主回路1
黒 制御出力1
負荷
赤 補助出力
表示灯
青
0V
②
①
④
③
⑥
⑤
⑧
⑦

5-1-1-2. F3SG-REシリーズ

■ PNP出力



■ NPN出力


表示灯
投光器
主回路
検出距離選択入力
回路
茶
+24V
白
検出距離選択入力
黒
未使用
青
受光器
主回路2
受光器
主回路1
表示灯
負荷
制御出力2
負荷
制御出力1
0V

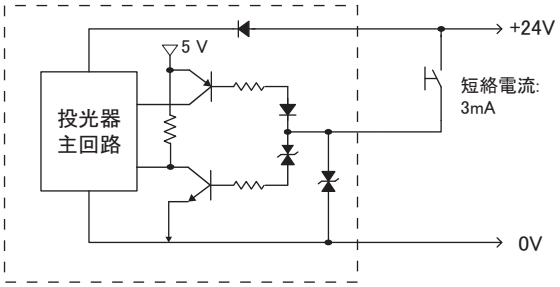
5-1-2. 機能別入力回路図

機能別入力回路図を以下に示します。

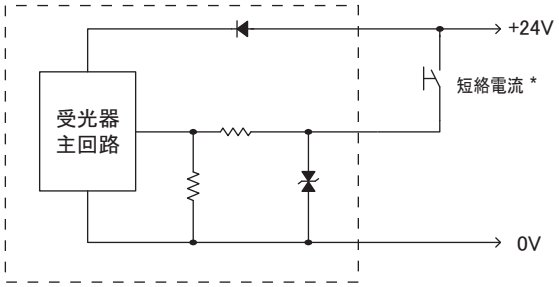
5-1-2-1. F3SG-RAシリーズ

■ PNP出力

<入力回路(テスト入力)>

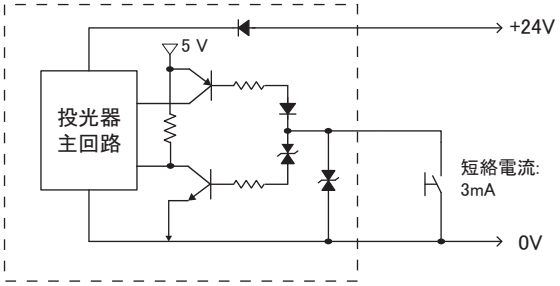


<入力回路(リセット入力、ミューティング入力A/B)>

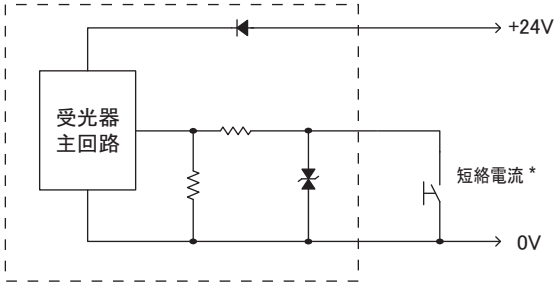


■ NPN出力

<入力回路(テスト入力)>



<入力回路(リセット入力、ミューティング入力A/B)>

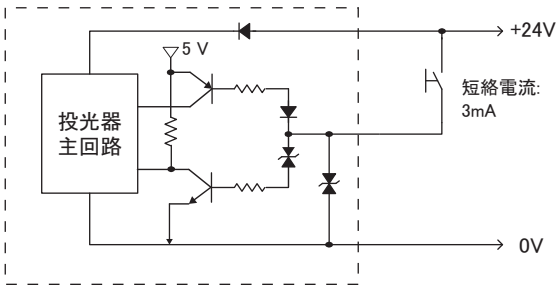


* 短絡電流：5mA（リセット入力）、 3mA（ミューティング入力 A/B）

5-1-2-2. F3SG-REシリーズ

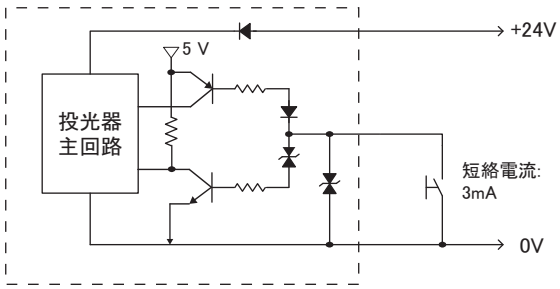
■ PNP出力

<入力回路(検出距離選択入力)>



■ NPN出力

<入力回路(検出距離選択入力)>



5-2. 配線例(F3SG-RAシリーズ)

F3SG-RAを使用したモータ制御システムの配線例を示します。この章では最大PLe、カテゴリ4（ISO13849-1）相当の配線例を載せています。

5-2-1. F3SG-RA単体(PNP出力)

ミューティング機能未使用、外部リレーモニタ有効、マニュアルリセットモード、PNP出力、外部テスト24Vアクティブでの使用例です。

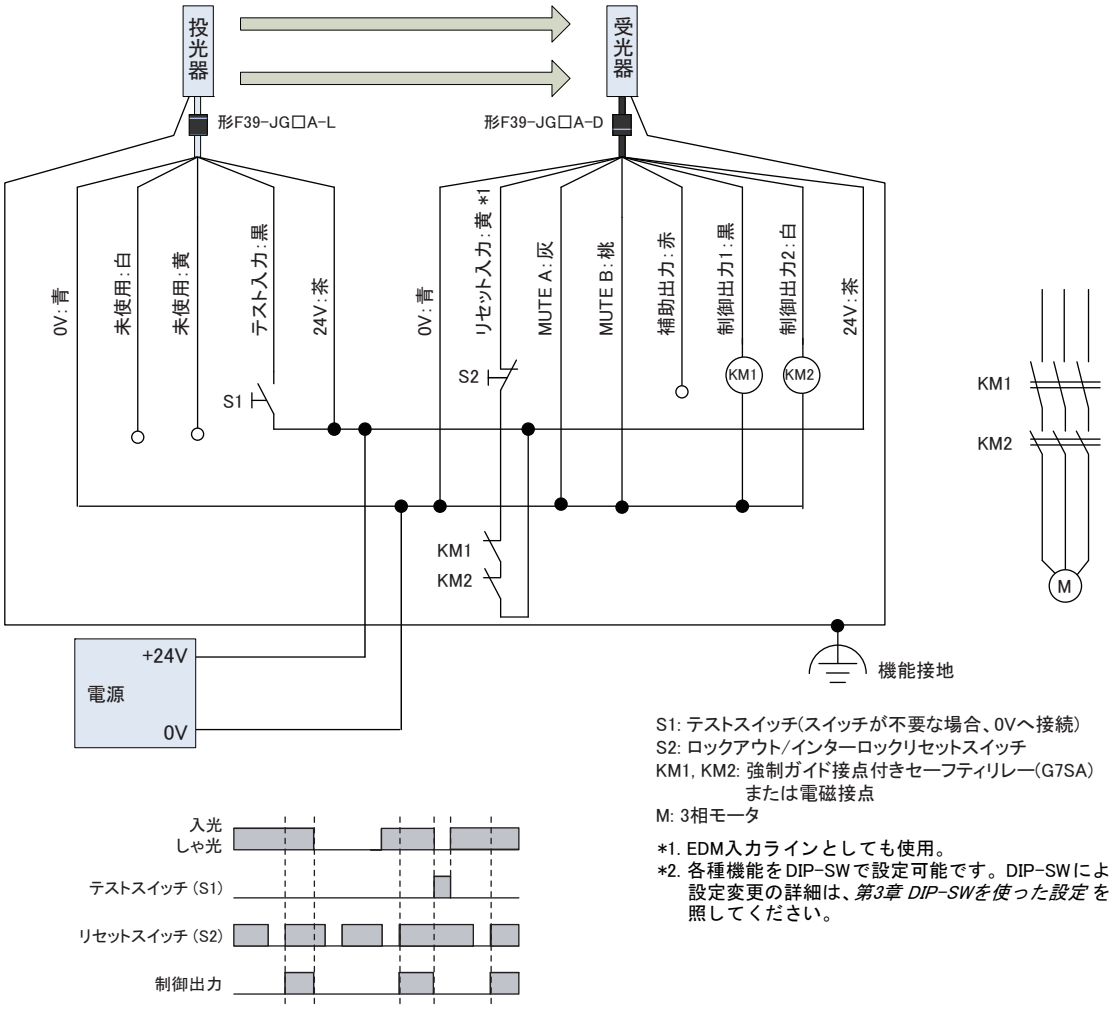
[DIP-SW設定] *2

	機能	DIP-SW1	DIP-SW2
受光器	外部リレーモニタ有効	2 ■□ ON	2 ■□ ON
	マニュアルリセット	3 ■□ ON	3 ■□ ON
		4 □■ ON	4 □■ ON
	PNP（出荷時設定）	7 □■ ON	7 □■ ON
投光器	外部テスト：24Vアクティブ（出荷時設定）	4 □■ ON	

□：スイッチポジションを表します。

配線する前にDIP-SWの設定を行ってください。

[配線例]



S1: テストスイッチ(スイッチが不要な場合、0Vへ接続)
S2: ロックアウト/インターロックリセットスイッチ
KM1, KM2: 強制ガイド接点付きセーフティリレー(G7SA)
または電磁接点
M: 3相モータ

*1. EDM入力ラインとしても使用。
*2. 各種機能をDIP-SWで設定可能です。DIP-SWによる設定変更の詳細は、*第3章 DIP-SWを使った設定* を参照してください。

CHECK!
以降の配線図には機能接地を記載していませんが、機能接地する場合は、機能接地線を上記と同様に配線してください。機能接地の詳細は、*4-5-5. 機能接地の接続方法* を参照してください。

5-2-2. F3SG-RA単体(NPN出力)

ミューティング機能未使用、外部リレーモニタ有効、マニュアルリセットモード、NPN出力、外部テスト0Vアクティブでの使用例です。

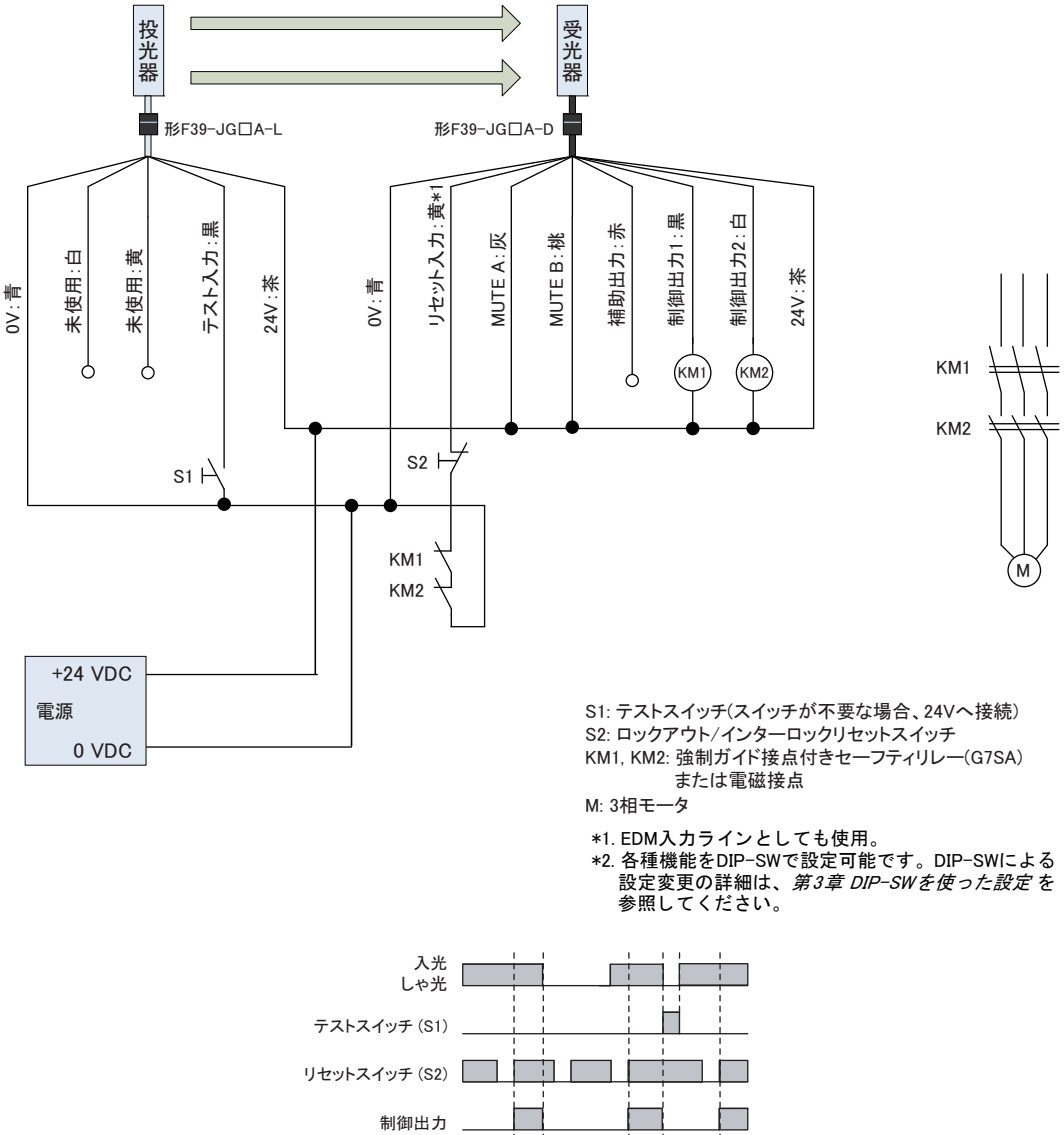
[DIP-SW設定] *2

	機能	DIP-SW1	DIP-SW2
受光器	外部リレーモニタ有効	2 ■□ ON	2 ■□ ON
	マニュアルリセット	3 ■□ ON	3 ■□ ON
		4 □■ ON	4 □■ ON
	NPN	7 ■□ ON	7 ■□ ON
投光器	外部テスト：0Vアクティブ	4 ■□ ON	

□：スイッチポジションを表します。

配線する前にDIP-SWの設定を行ってください。

[配線例]



S1: テストスイッチ(スイッチが不要な場合、24Vへ接続)
S2: ロックアウト/インターロックリセットスイッチ
KM1, KM2: 強制ガイド接点付きセーフティリレー(G7SA)
または電磁接点
M: 3相モータ

*1. EDM入力ラインとしても使用。
*2. 各種機能をDIP-SWで設定可能です。DIP-SWによる設定変更の詳細は、*第3章 DIP-SWを使った設定* を参照してください。

5-2-3. 標準ミューティングモード/出口専用ミューティングモード（PNP出力）

外部リレーモニタ無効、オートリセットモード、PNP出力、外部テスト24Vアクティブでの使用例です。

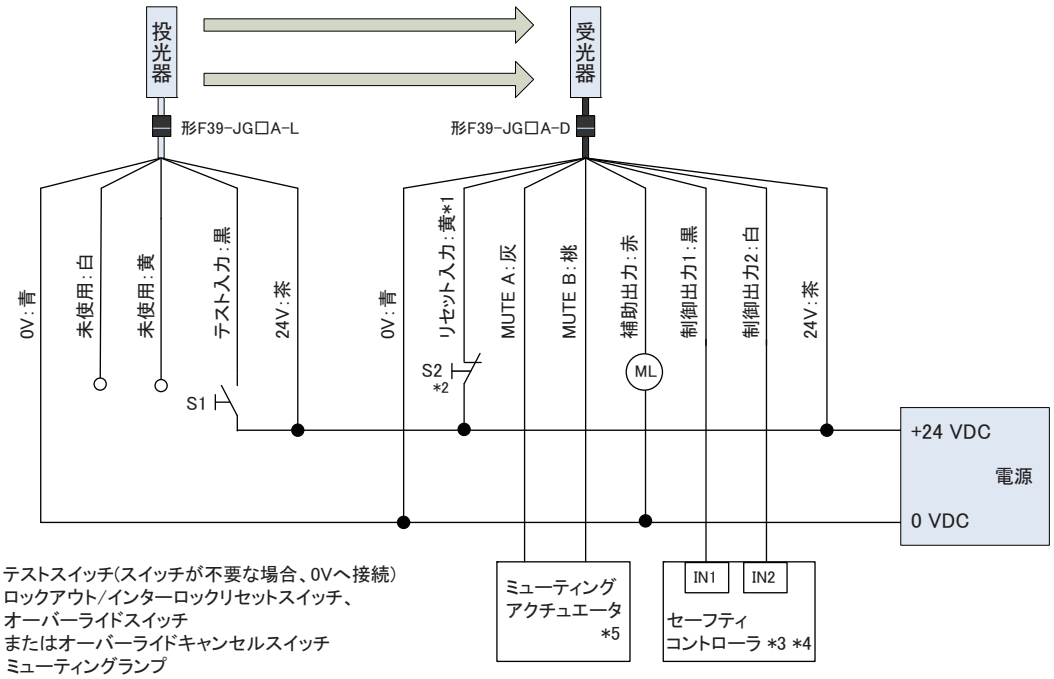
[DIP-SW設定] *6

	機能	DIP-SW1	DIP-SW2
受光器	外部リレーモニタ無効（出荷時設定）	2 ■ ON	2 ■ ON
	オートリセット（出荷時設定）	3 ■ ON	3 ■ ON
		4 ■ ON	4 ■ ON
	PNP（出荷時設定）	7 ■ ON	7 ■ ON
投光器	外部テスト：24Vアクティブ（出荷時設定）	4 ■ ON	

□：スイッチポジションを表します。

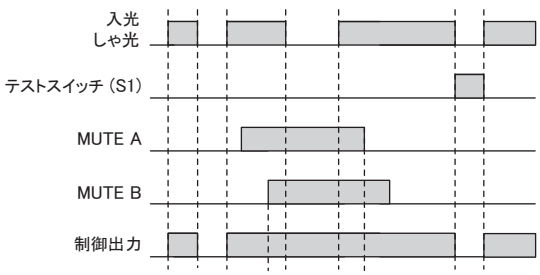
配線する前にDIP-SWの設定を行ってください。

[配線例]



S1: テストスイッチ(スイッチが不要な場合、0Vへ接続)
S2: ロックアウト/インターロックリセットスイッチ、
オーバーライドスイッチ
またはオーバーライドキャンセルスイッチ
ML: ミューティングランプ

*1. オーバーライド入力としても使用。
*2. オーバーライド機能を使用する場合、必ずオーバーライドキャンセルスイッチをリセット入力に接続してください。オーバーライドキャンセルスイッチでオーバーライド状態を解除することができず、重傷を負う恐れがあります。
*3. 詳細については *5-4. 接続可能コントローラ一覧* を参照してください。
*4. セーフティコントローラと F3SG-R は電源を共通化するか、電源コモンを共通化してください。
*5. ミューティングアクチュエータの詳細は *スマートミューティングアクチュエータ F3W-MA シリーズ ユーザーズマニュアル* を参照してください。
*6. 各種機能をDIP-SWで設定可能です。DIP-SWによる設定変更の詳細は、*第3章 DIP-SWを使った設定* を参照してください。



5-2-4. 標準ミューティングモード/出口専用ミューティングモード（NPN出力）

外部リレーモニタ有効、オートリセットモード、NPN出力、外部テスト0Vアクティブでの使用例です。

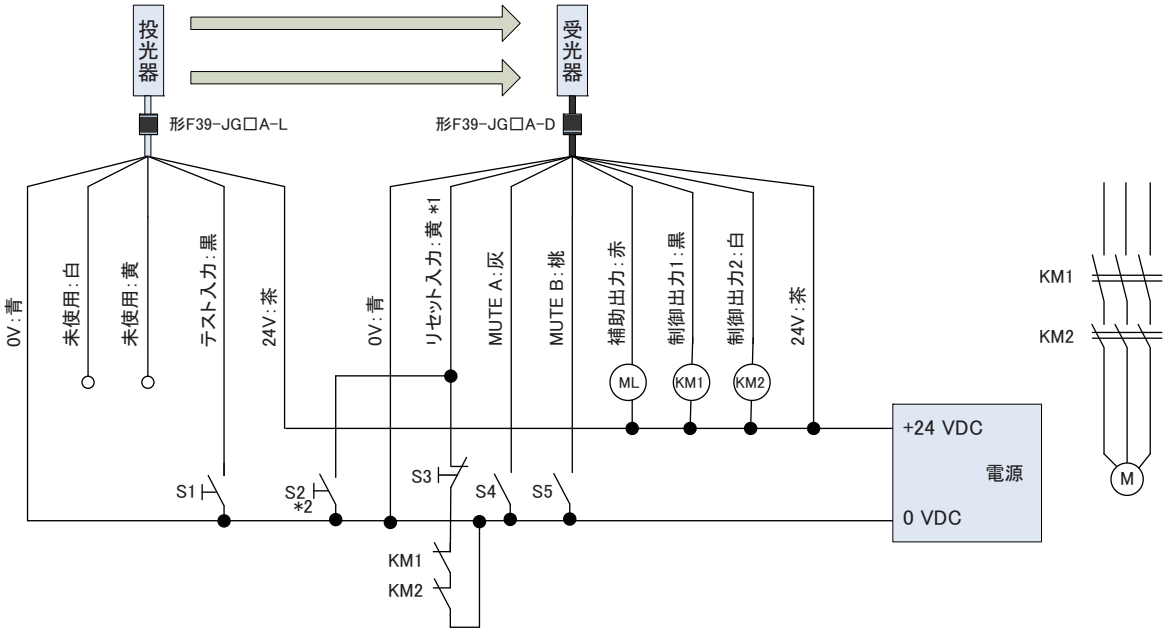
[DIP-SW設定] *3

	機能	DIP-SW1	DIP-SW2
受光器	外部リレーモニタ有効	2 ON	2 ON
	オートリセット（出荷時設定）	3 ON	3 ON
		4 ON	4 ON
	NPN	7 ON	7 ON
投光器	外部テスト：0Vアクティブ	4 ON	

□：スイッチポジションを表します。

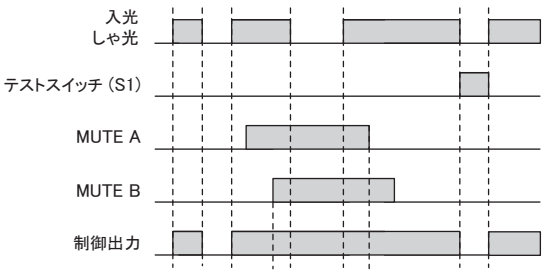
配線する前にDIP-SWの設定を行ってください。

[配線例]



S1: テストスイッチ(スイッチが不要な場合、24Vへ接続)
S2: オーバーライドキャンセルスイッチ
S3: ロックアウト/インターロックリセットスイッチまたはオーバーライドスイッチ
S4, S5: ミューティングセンサ
KM1, KM2: 強制ガイド接点付きセーフティリレー(G7SA)または電磁接点
M: 3相モータ
ML: ミューティングランプ

*1. オーバーライド入力としても使用。
*2. オーバーライド機能を使用する場合、必ずオーバーライドキャンセルスイッチをリセット入力に接続してください。オーバーライドキャンセルスイッチでオーバーライド状態を解除することができず、重傷を負う恐れがあります。
*3. 各種機能をDIP-SWで設定可能です。DIP-SWによる設定変更の詳細は、*第3章 DIP-SWを使った設定* を参照してください。



5-2-5. ミューティングセンサ2個を使った標準ミューティングモード/出口専用ミューティングモード(PNP出力)

外部リレーモニタ無効、オートリセットモード、PNP出力、外部テスト24Vアクティブでの使用例です。

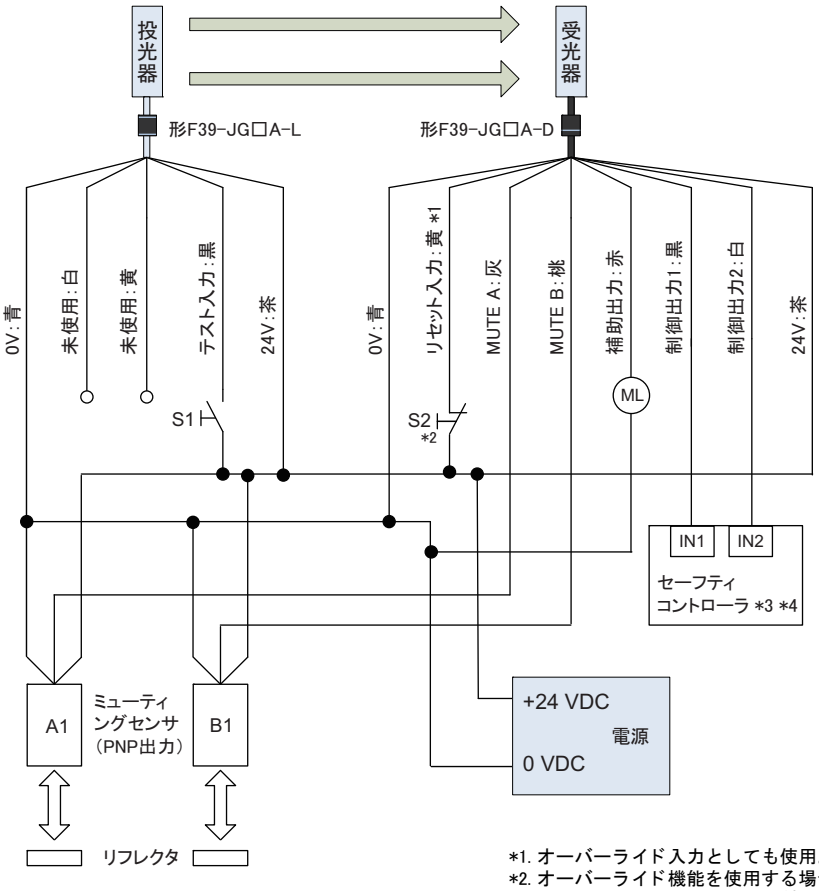
[DIP-SW設定] *5

	機能	DIP-SW1	DIP-SW2
受光器	外部リレーモニタ無効 (出荷時設定)	2 ON	2 ON
	オートリセット (出荷時設定)	3 ON	3 ON
		4 ON	4 ON
	PNP (出荷時設定)	7 ON	7 ON
投光器	外部テスト : 24Vアクティブ (出荷時設定)	4 ON	

□ : スイッチポジションを表します。

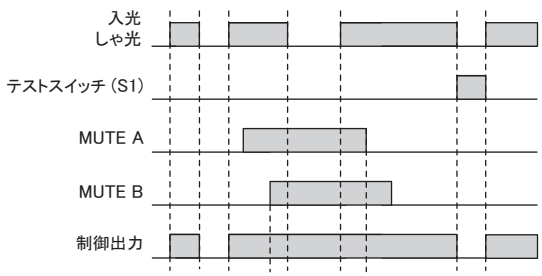
配線する前にDIP-SWの設定を行ってください。

[配線例]



S1: テストスイッチ(スイッチが不要な場合、0Vへ接続)
S2: ロックアウト/インターロックリセットスイッチ、
オーバーライドスイッチ
またはオーバーライドキャンセルスイッチ
ML: ミューティングランプ
A1, B1: ミューティングセンサ

*1. オーバーライド入力としても使用。
*2. オーバーライド機能を使用する場合、必ずオーバーライドキャンセルスイッチをリセット入力に接続してください。オーバーライドキャンセルスイッチでオーバーライド状態を解除することができず、重傷を負う恐れがあります。
*3. 詳細については*5-4. 接続可能コントローラ一覧*を参照してください。
*4. セーフティコントローラと F3SG-R は電源を共通化するか、電源コモンを共通化してください。
*5. 各種機能を DIP-SW で設定可能です。DIP-SW による設定変更の詳細は、*第 3 章 DIP-SW を使った設定* を参照してください。



5-2-6. ミューティングセンサ2個を使った標準ミューティングモード/出口専用ミューティングモード(NPN出力)

外部リレーモニタ有効、オートリセットモード、NPN出力、外部テスト0Vアクティブでの使用例です。

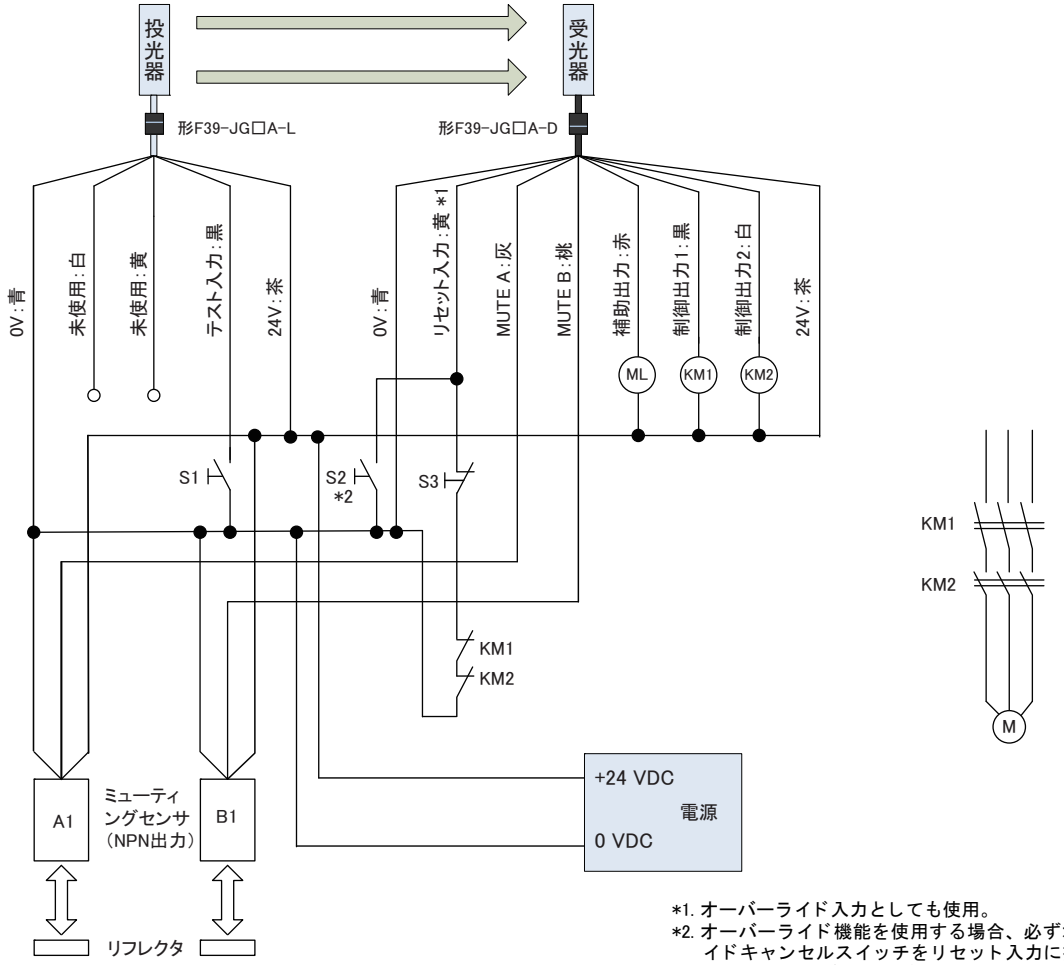
[DIP-SW設定] *3

	機能	DIP-SW1	DIP-SW2
受光器	外部リレーモニタ有効	2 ON	2 ON
	オートリセット（出荷時設定）	3 ON	3 ON
		4 ON	4 ON
	NPN	7 ON	7 ON
投光器	外部テスト：0Vアクティブ	4 ON	

□：スイッチポジションを表します。

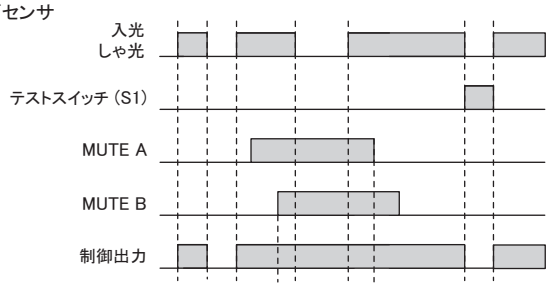
配線する前にDIP-SWの設定を行ってください。

[配線例]



S1: テストスイッチ(スイッチが不要な場合、24Vへ接続)
S2: オーバーライドキャンセルスイッチ
S3: ロックアウト/インターロックリセットスイッチまたはオーバーライドスイッチ
KM1, KM2: 強制ガイド接点付きセーフティリレー(G7SA)または電磁接点
M: 3相モータ
ML: ミューティングランプ
A1, B1: ミューティングセンサ

*1. オーバーライド入力としても使用。
*2. オーバーライド機能を使用する場合、必ずオーバーライドキャンセルスイッチをリセット入力に接続してください。オーバーライドキャンセルスイッチでオーバーライド状態を解除することができず、重傷を負う恐れがあります。
*3. 各種機能をDIP-SWで設定可能です。DIP-SWによる設定変更の詳細は、*第3章 DIP-SWを使った設定* を参照してください。



5-2-7. ミューティングセンサ4個を使った標準ミューティングモード(PNP出力)

外部リレーモニタ無効、オートリセットモード、PNP出力、外部テスト24Vアクティブでの使用例です。

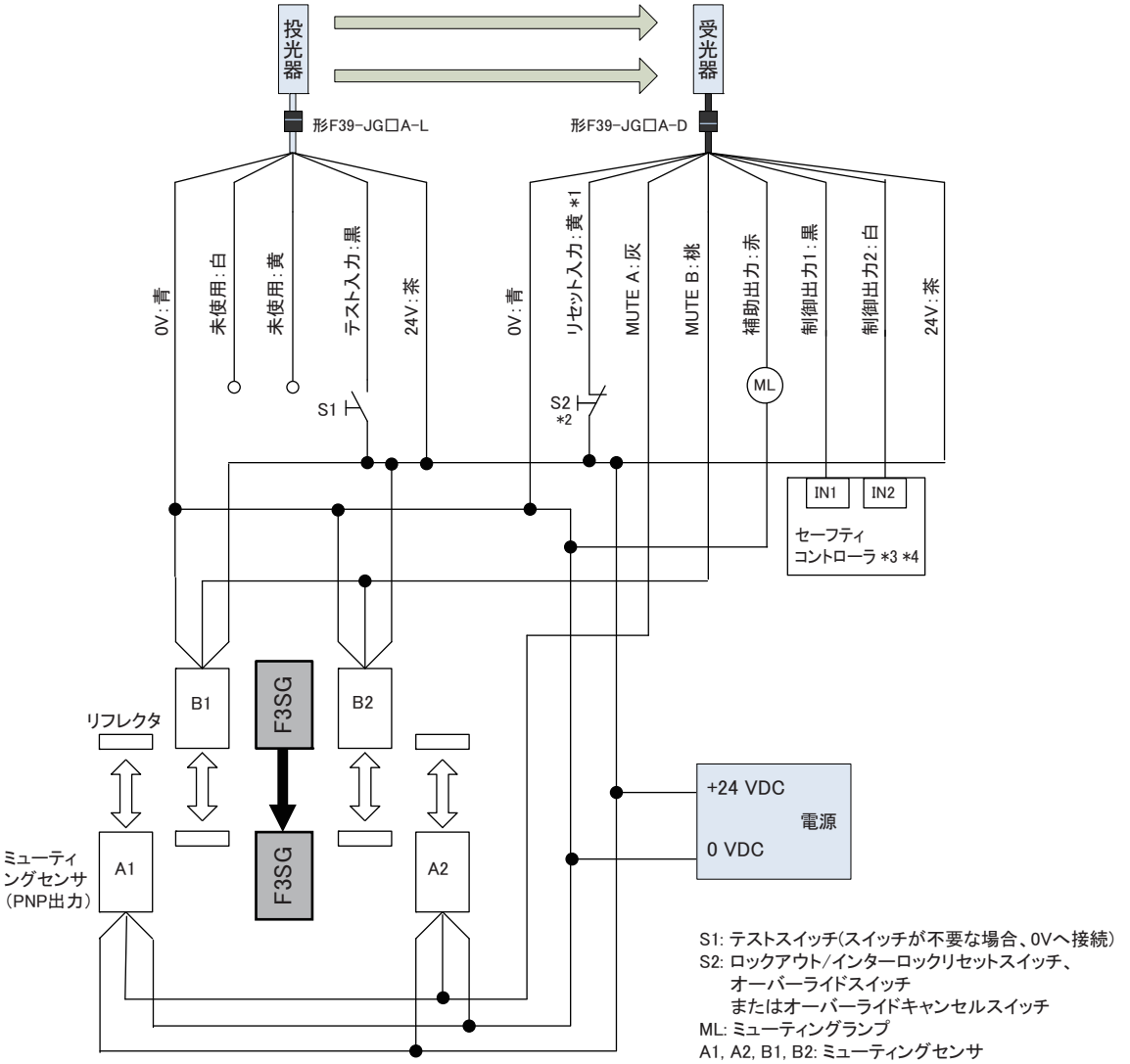
[DIP-SW設定] *5

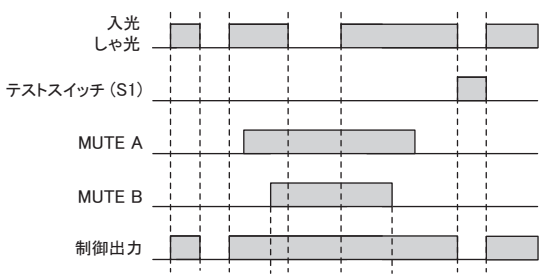
	機能	DIP-SW1	DIP-SW2
受光器	外部リレーモニタ無効(出荷時設定)	2 ■ ON	2 ■ ON
	オートリセット(出荷時設定)	3 ■ ON	3 ■ ON
		4 ■ ON	4 ■ ON
	PNP(出荷時設定)	7 ■ ON	7 ■ ON
投光器	外部テスト：24Vアクティブ(出荷時設定)	4 ■ ON	

□：スイッチポジションを表します。

配線する前にDIP-SWの設定を行ってください。

[配線例]





*1. オーバーライド入力としても使用。
*2. オーバーライド機能を使用する場合、必ずオーバーライドキャンセルスイッチをリセット入力に接続してください。オーバーライドキャンセルスイッチでオーバーライド状態を解除することができず、重傷を負う恐れがあります。
*3. 詳細については *5-4. 接続可能コントローラー覧* を参照してください。
*4. セーフティコントローラと F3SG-R は電源を共通化するか、電源コモンを共通化してください。
*5. 各種機能を DIP-SW で設定可能です。DIP-SW による設定変更の詳細は、*第 3 章 DIP-SW を使った設定* を参照してください。

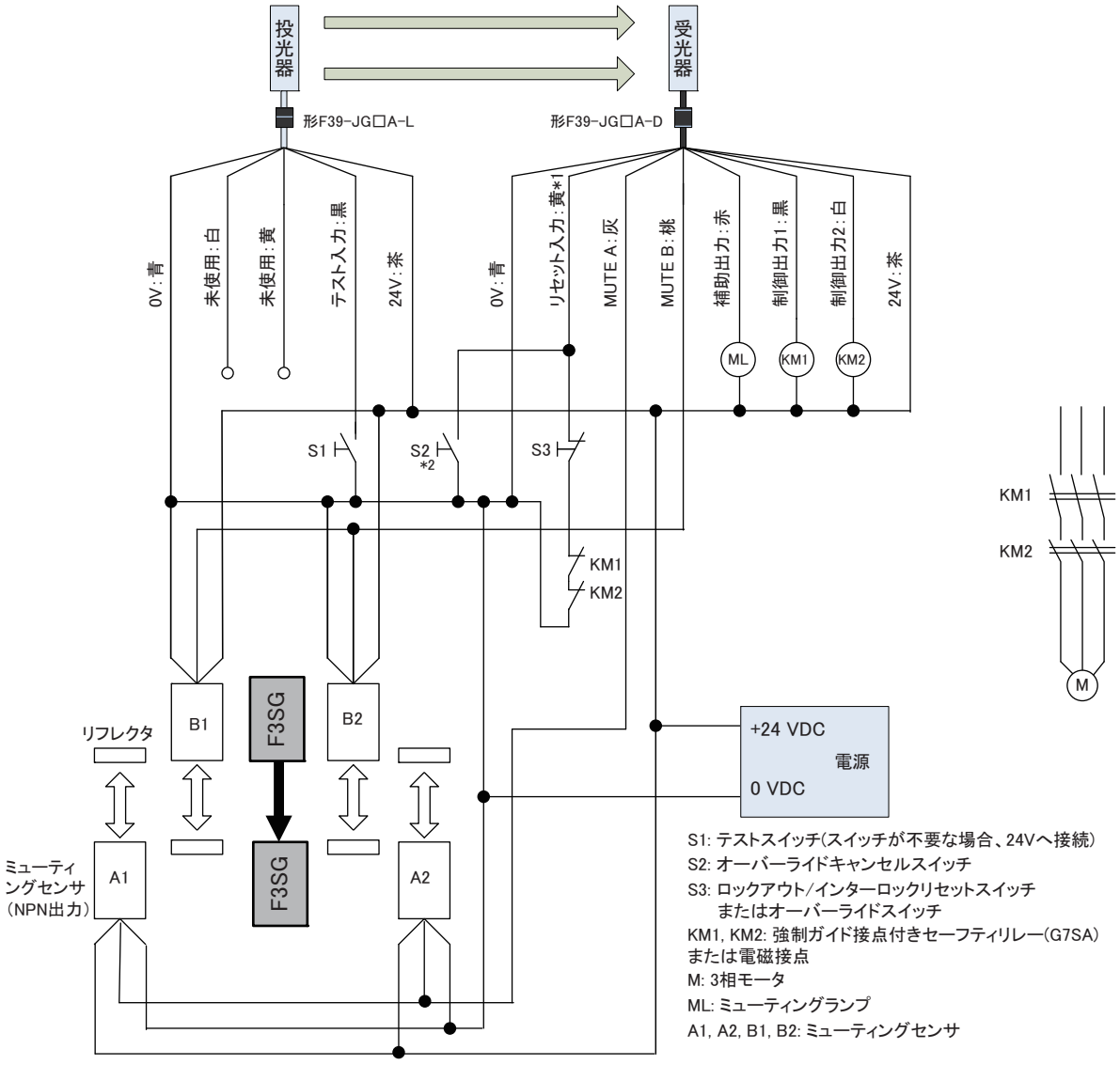
5-2-8. ミューティングセンサ4個を使った標準ミューティングモード(NPN出力)

外部リレーモニタ有効、オートリセットモード、NPN出力、外部テスト0Vアクティブでの使用例です。
[DIP-SW設定] *3

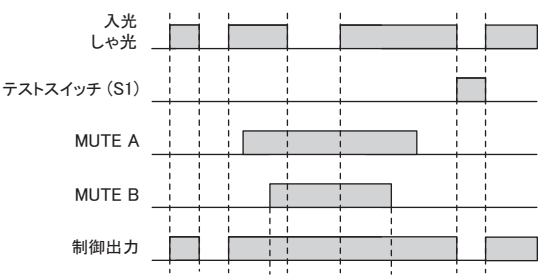
	機能	DIP-SW1	DIP-SW2
受光器	外部リレーモニタ有効	2 ON	2 ON
	オートリセット（出荷時設定）	3 ON	3 ON
		4 ON	4 ON
	NPN	7 ON	7 ON
投光器	外部テスト：0Vアクティブ	4 ON	

□：スイッチポジションを表します。

配線する前にDIP-SWの設定を行ってください。
[配線例]



*1. オーバーライド入力ラインとしても使用
*2. オーバーライド機能を使用する場合、必ずオーバーライドキャンセルスイッチをリセット入力に接続してください。オーバーライドキャンセルスイッチでオーバーライド状態を解除することができず、重傷を負う恐れがあります。
*3. 各種機能を DIP-SW で設定可能です。DIP-SW による設定変更の詳細は、*第 3 章 DIP-SW を使った設定* を参照してください。



5-2-9. F3W-MAを使った標準ミューティングモード（4ジョイントコネクタを使用するT字型構成）

F3SG-RAをスキャンコードB、外部リレーモニタ無効、オートリセットモード、PNP出力、外部テスト24Vアクティブに、F3W-MAをスキャンコードA、チャタリング・ボイドスペース防止モード1、オフディレー100ms、ミューティングイネーブル無効に設定した場合の使用例です。

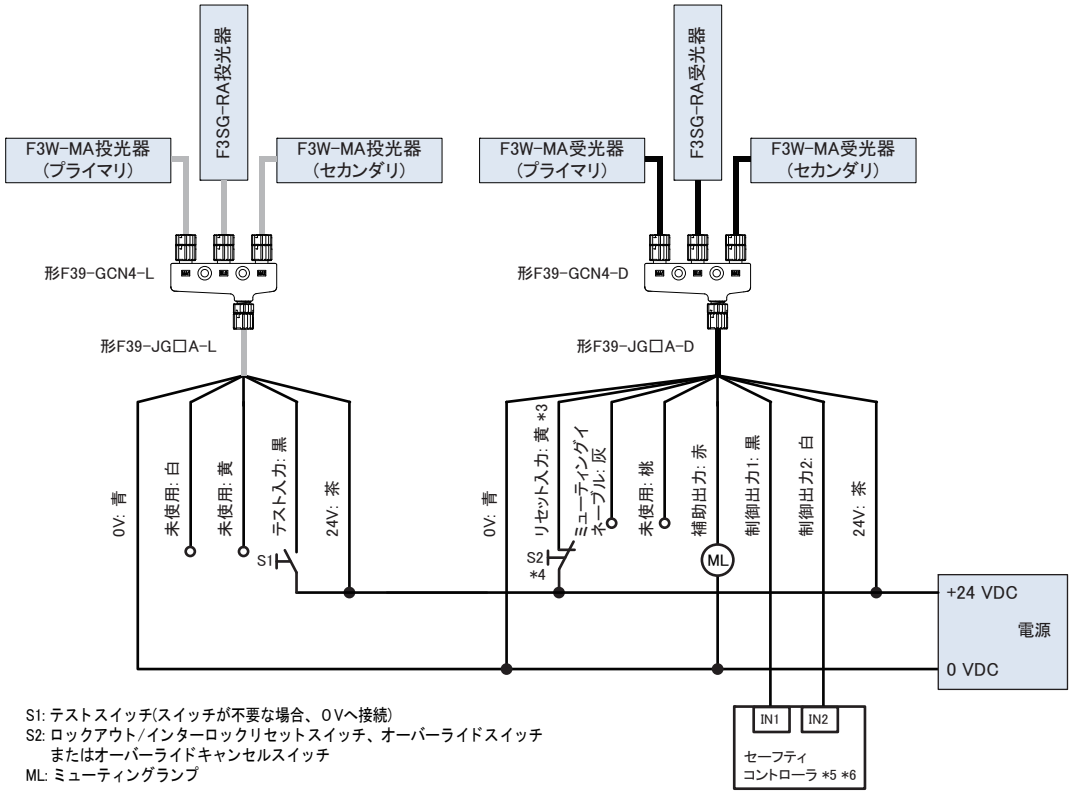
[DIP-SW設定]*1

		機能	DIP-SW1	DIP-SW2
F3SG-RA	受光器	スキャンコードB	1 ON	1 ON
		外部リレーモニタ無効（出荷時設定）	2 ON	2 ON
		オートリセット（出荷時設定）	3 ON	3 ON
			4 ON	4 ON
		PNP（出荷時設定）	7 ON	7 ON
	投光器	スキャンコードB	1 ON	－
		外部テスト：24Vアクティブ（出荷時設定）	4 ON	－
F3W-MA プライマリ	受光器	スキャンコードA	1 ON	1 ON *2
		チャタリング・ボイドスペース防止モード1	2 ON	2 ON *2
			3 ON	3 ON *2
		オフディレー100ms	4 ON	4 ON *2
			5 ON	5 ON *2
		ミューティングイネーブル無効（出荷時設定）	6 ON	6 ON *2
	投光器	スキャンコードA	1 ON	－
F3W-MA セカンダリ	投受光器	－	設定不要	設定不要

□：スイッチポジションを表します。

配線する前にDIP-SWの設定を行ってください。

[配線例]



S1: テストスイッチ(スイッチが不要な場合、0Vへ接続)
S2: ロックアウト/インターロックリセットスイッチ、オーバーライドスイッチ
またはオーバーライドキャンセルスイッチ
ML: ミューティングランプ

*1. 各種機能をDIP-SWで設定可能です。F3SG-RAのDIP-SWの設定については、*第3章 DIP-SWを使った設定*を参照してください。F3W-MAのDIP-SWの設定については、*スマートミューティングアクチュエータF3W-MAシリーズユーザーズマニュアル*を参照してください。
*2. F3W-MA受光器のDIP-SWバンク2は未使用です。
*3. オーバーライド入力としても使用。
*4. オーバーライド機能を使用する場合、必ずオーバーライドキャンセルスイッチをリセット入力に接続してください。オーバーライドキャンセルスイッチでオーバーライド状態を解除することができず、重傷を負う恐れがあります。
*5. 詳細について*5-4. 接続可能コントローラ一覧*を参照してください。
*6. セーフティコントローラとF3SG-Rは電源を共通化するか、電源コモンを共通化してください。

5-2-10. F3W-MAを使った出口専用ミューティングモード (4ジョイントコネクタを使用するL字型構成)

F3SG-RAをスキャンコードA、外部リレーモニタ無効、オートリセットモード、PNP出力、外部テスト24Vアクティブに、F3W-MAをスキャンコードB、チャタリング・ボイドスペース防止モード1、オフディレー 100ms、ミューティングイネーブル有効に設定した場合の使用例です。

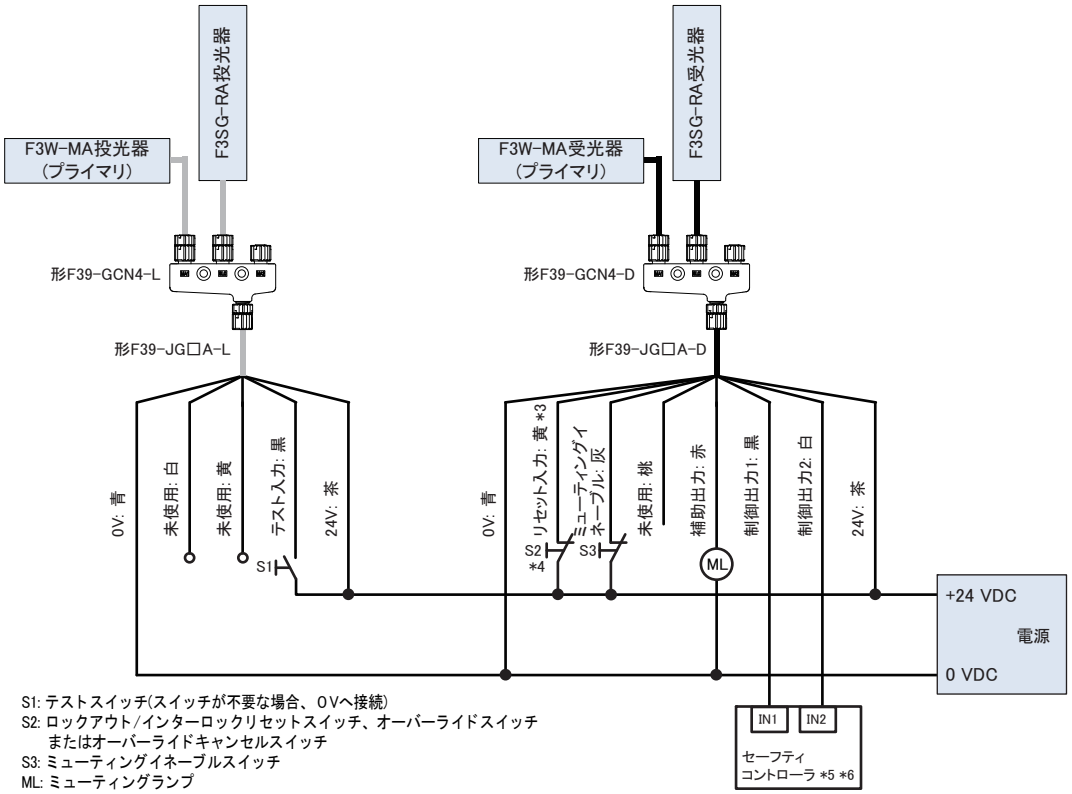
[DIP-SW設定]*1

		機能	DIP-SW1	DIP-SW2
F3SG-RA	受光器	スキャンコードA (出荷時設定)	1 ON	1 ON
		外部リレーモニタ無効 (出荷時設定)	2 ON	2 ON
		オートリセット (出荷時設定)	3 ON	3 ON
			4 ON	4 ON
		PNP (出荷時設定)	7 ON	7 ON
	投光器	スキャンコードA (出荷時設定)	1 ON	–
		外部テスト : 24Vアクティブ (出荷時設定)	4 ON	–
F3W-MA	受光器	スキャンコードB (出荷時設定)	1 ON	1 ON *2
		チャタリング・ボイドスペース防止モード1	2 ON	2 ON *2
			3 ON	3 ON *2
		オフディレー 100ms	4 ON	4 ON *2
			5 ON	5 ON *2
		ミューティングイネーブル有効	6 ON	6 ON *2
	投光器	スキャンコードB (出荷時設定)	1 ON	–

□ : スイッチポジションを表します。

配線する前にDIP-SWの設定を行ってください。

[配線例]



S1: テストスイッチ(スイッチが不要な場合、0Vへ接続)
S2: ロックアウト/インターロックリセットスイッチ、オーバーライドスイッチ
またはオーバーライドキャンセルスイッチ
S3: ミューティングイネーブルスイッチ
ML: ミューティングランプ

*1. 各種機能をDIP-SWで設定可能です。F3SG-RAのDIP-SWの設定については、*第3章 DIP-SWを使った設定* を参照してください。F3W-MAのDIP-SWの設定については、*スマートミューティングアクチュエータF3W-MAシリーズユーザーズマニュアル*を参照してください。
*2. F3W-MA受光器のDIP-SWバンク2は未使用です。
*3. オーバーライド入力としても使用。
*4. オーバーライド機能を使用する場合、必ずオーバーライドキャンセルスイッチをリセット入力に接続してください。オーバーライドキャンセルスイッチでオーバーライド状態を解除することができず、重傷を負う恐れがあります。
*5. 詳細について*5-4. 接続可能コントローラ一覧* を参照してください。
*6. セーフティコントローラとF3SG-Rは電源を共通化するか、電源コモンを共通化してください。

5-2-11. プリリセットモード(PNP出力)

外部リレーモニタ無効、プリリセットモード、PNP出力、外部テスト24Vアクティブでの使用例です。

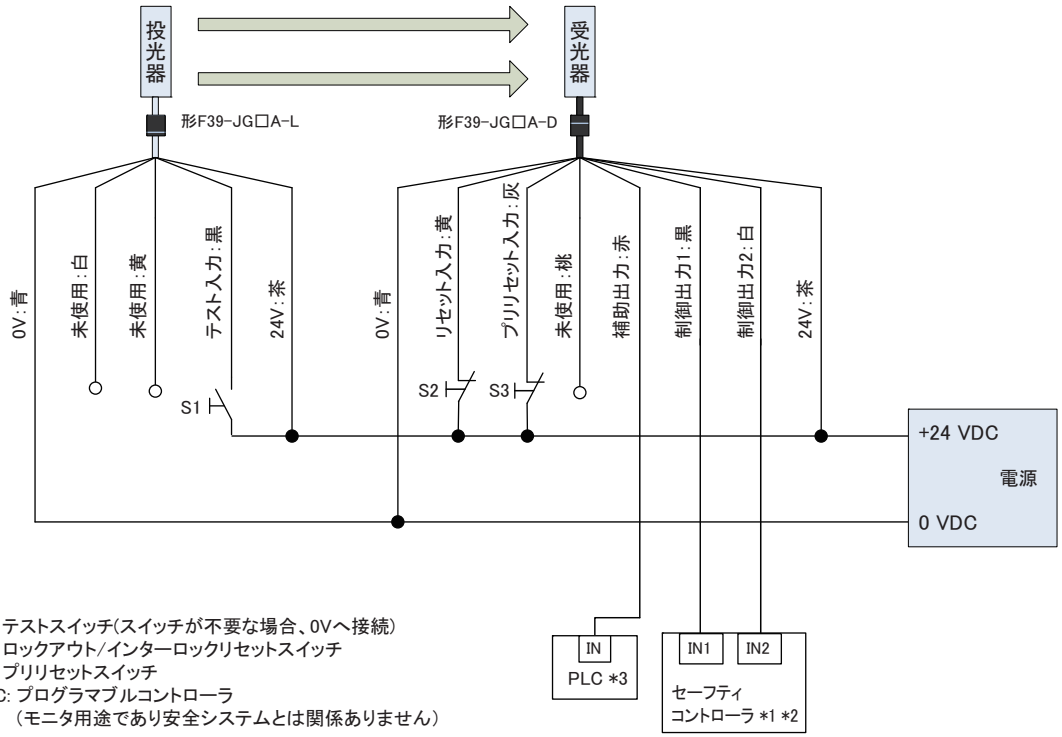
[DIP-SW設定] *4

	機能	DIP-SW1	DIP-SW2
受光器	外部リレーモニタ無効(出荷時設定)	2 ON	2 ON
	プリリセット	3 ON	3 ON
		4 ON	4 ON
	PNP(出荷時設定)	7 ON	7 ON
投光器	外部テスト : 24Vアクティブ(出荷時設定)	4 ON	

□ : スイッチポジションを表します。

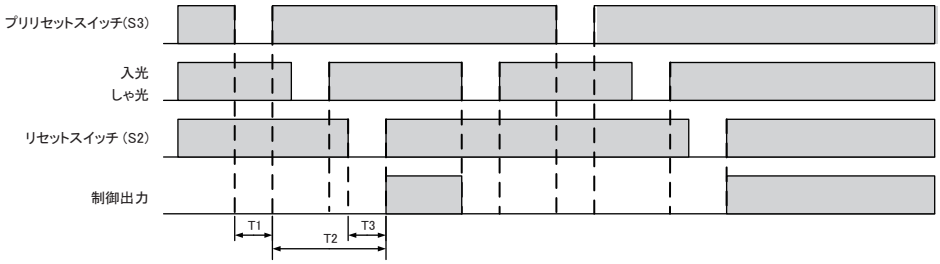
配線する前にDIP-SWの設定を行ってください。

[配線例]



S1: テストスイッチ(スイッチが不要な場合、0Vへ接続)
S2: ロックアウト/インターロックリセットスイッチ
S3: プリリセットスイッチ
PLC: プログラマブルコントローラ
(モニタ用途であり安全システムとは関係ありません)

*1. 詳細については *5-4. 接続可能コントローラ一覧* を参照してください。
*2. セーフティコントローラと F3SG-R は電源を共通化するか、電源コモンを共通化してください。
*3. PLC に接続する場合は、設定ツールで出力モードを変更してください。
*4. 各種機能を DIP-SW で設定可能です。DIP-SW による設定変更の詳細は、*第 3 章 DIP-SW を使った設定* を参照してください。



T1: 押下時間: T1を300ms以上とすること
T2: プリリセットとリセット間のプリリセット制限時間: T2を60s以下とすること
T3: 押下時間: T3を300ms以上とすること

5-2-12. プリリセットモード(NPN出力)

外部リレーモニタ有効、プリリセットモード、NPN出力、外部テスト0Vアクティブでの使用例です。

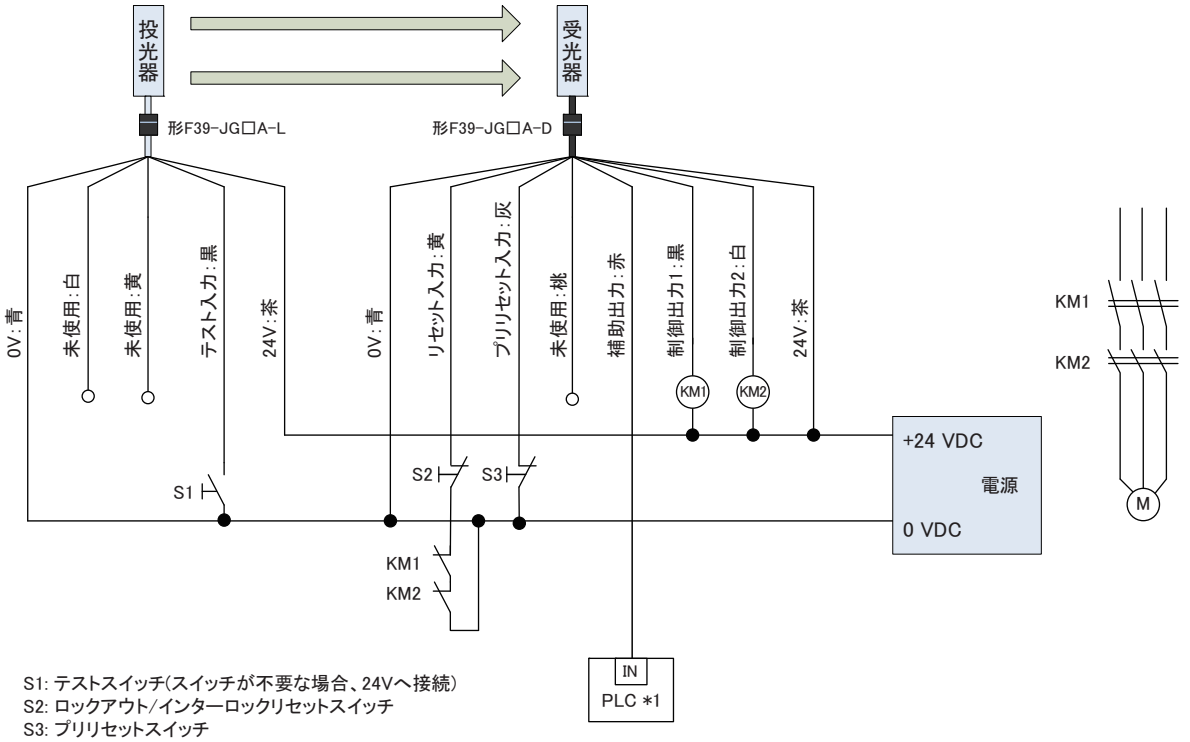
[DIP-SW設定] *2

	機能	DIP-SW1	DIP-SW2
受光器	外部リレーモニタ有効	2 ON	2 ON
	プリリセット	3 ON	3 ON
		4 ON	4 ON
	NPN	7 ON	7 ON
投光器	外部テスト：0Vアクティブ	4 ON	

□：スイッチポジションを表します。

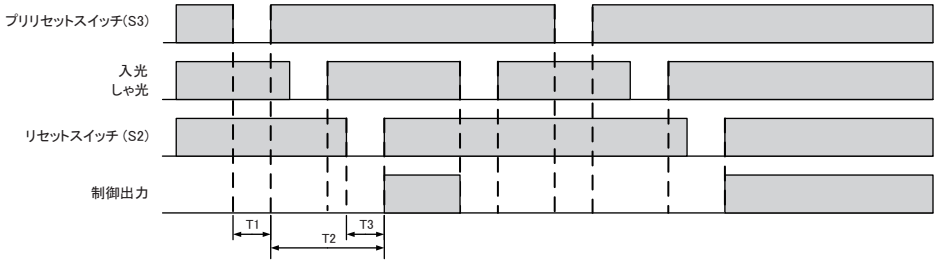
配線する前にDIP-SWの設定を行ってください。

[配線例]



S1: テストスイッチ(スイッチが不要な場合、24Vへ接続)
S2: ロックアウト/インターロックリセットスイッチ
S3: プリリセットスイッチ
KM1, KM2: 外部リレーフィードバック
M: 3相モータ
PLC: プログラマブルコントローラ
（モニタ用途であり安全システムとは関係ありません）

*1. PLC に接続する場合は、設定ツールで出力モードを変更してください。
*2 各種機能を DIP-SW で設定可能です。DIP-SW による設定変更の詳細は、*第 3 章 DIP-SW を使った設定* を参照してください。



T1: 押下時間: T1を300ms以上とすること
T2: プリリセットとリセット間のプリリセット制限時間: T2を60s以下とすること
T3: 押下時間: T3を300ms以上とすること

5-2-13. F3SG-RA 単体、Y字形ジョイントコネクタ使用時 (PNP出力)

ミューティング機能未使用、外部リレーモニタ有効、マニュアルリセットモード、PNP出力、外部テスト24Vアクティブでの使用例です。

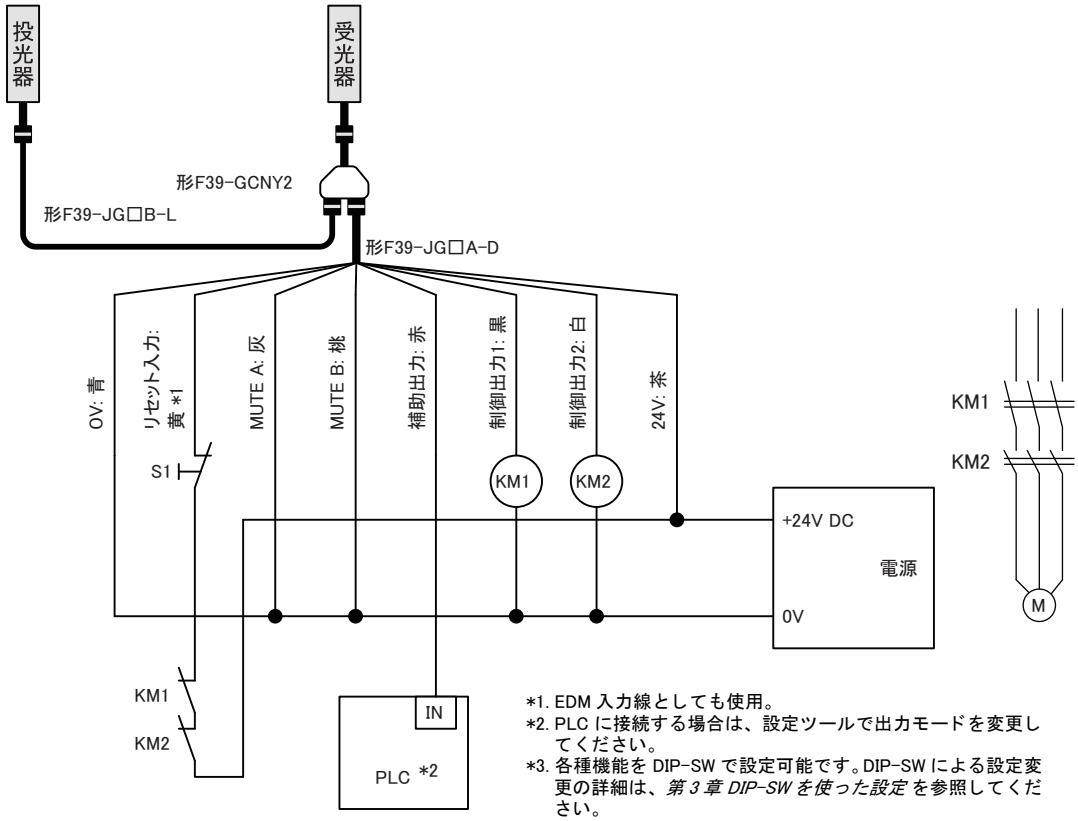
[DIP-SW設定] *3

	機能	DIP-SW1	DIP-SW2
受光器	外部リレーモニタ有効	2 ■□ ON	2 ■□ ON
	マニュアルリセット	3 ■□ ON	3 ■□ ON
		4 □■ ON	4 □■ ON
	PNP (出荷時設定)	7 □■ ON	7 □■ ON
投光器	外部テスト : 24Vアクティブ (出荷時設定)	4 □■ ON	

□ : スイッチポジションを表します。

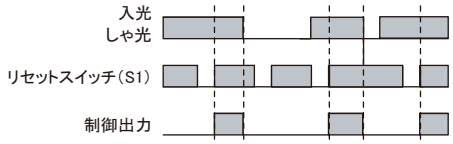
配線する前にDIP-SWの設定を行ってください。

[配線例]



*1. EDM 入力線としても使用。
*2. PLC に接続する場合は、設定ツールで出力モードを変更してください。
*3. 各種機能を DIP-SW で設定可能です。DIP-SW による設定変更の詳細は、*第 3 章 DIP-SW を使った設定* を参照してください。

S1 : ロックアウト/インターロックリセットスイッチ
KM1,KM2 : 外部リレーフィードバック
M : 3相モータ
PLC : プログラマブルコントローラ
（モニタ用途であり安全システムとは関係ありません）



5-2-14. F3SG-RA 単体、Y字形ジョイントコネクタ使用時 (NPN出力)

ミューティング機能未使用、外部リレーモニタ有効、マニュアルリセットモード、NPN出力、外部テスト24Vアクティブでの使用例です。

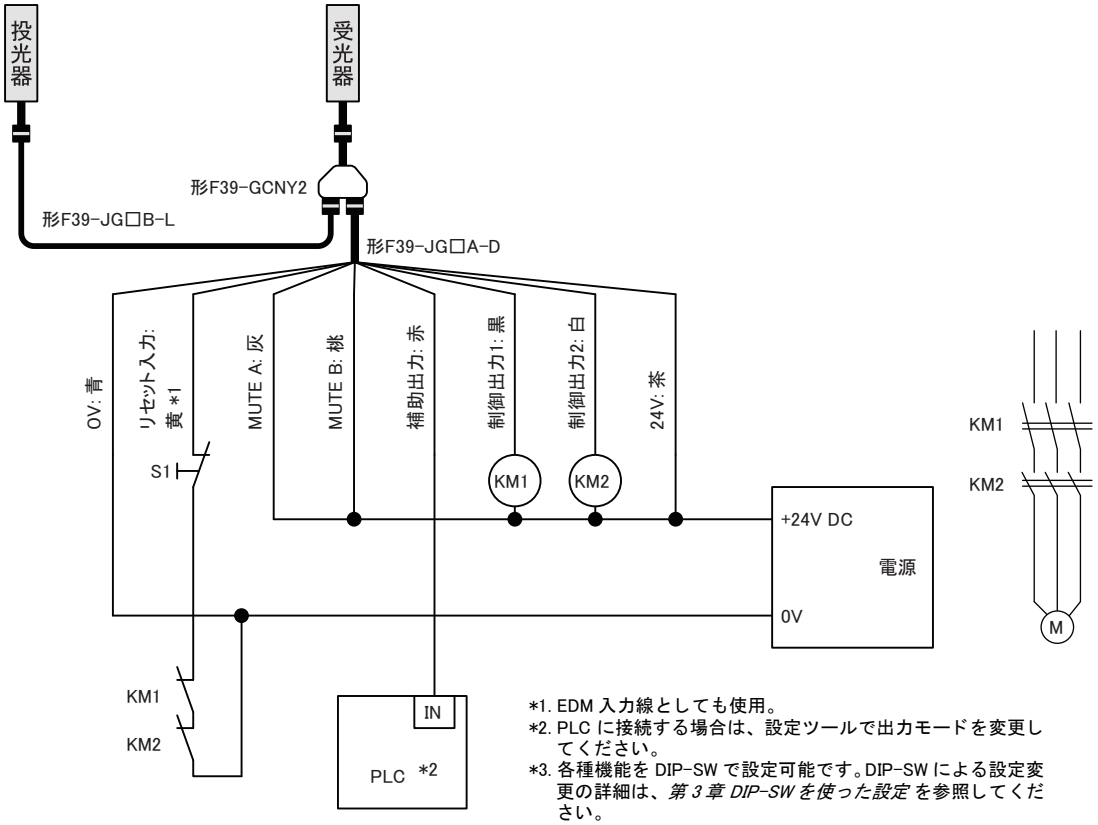
[DIP-SW設定] *3

	機能	DIP-SW1	DIP-SW2
受光器	外部リレーモニタ有効	2 ■□ ON	2 ■□ ON
	マニュアルリセット	3 ■□ ON	3 ■□ ON
		4 □■ ON	4 □■ ON
	NPN	7 ■□ ON	7 ■□ ON
投光器	外部テスト：24Vアクティブ (出荷時設定)	4 □■ ON	

□：スイッチポジションを表します。

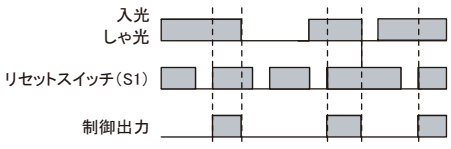
配線する前にDIP-SWの設定を行ってください。

[配線例]



*1. EDM 入力線としても使用。
*2. PLC に接続する場合は、設定ツールで出力モードを変更してください。
*3. 各種機能を DIP-SW で設定可能です。DIP-SW による設定変更の詳細は、*第 3 章 DIP-SW を使った設定* を参照してください。

S1：ロックアウト/インターロックリセットスイッチ
KM1,KM2：外部リレーフィードバック
M：3相モータ
PLC：プログラマブルコントローラ
（モニタ用途であり安全システムとは関係ありません）



5-2-15. F3SG-RA 標準ミューティングモード/出口専用ミューティングモード Y字形ジョイントコネクタ使用時 (PNP出力)

外部リレーモニタ無効、オートリセットモード、PNP出力、外部テスト24Vアクティブでの使用例です。

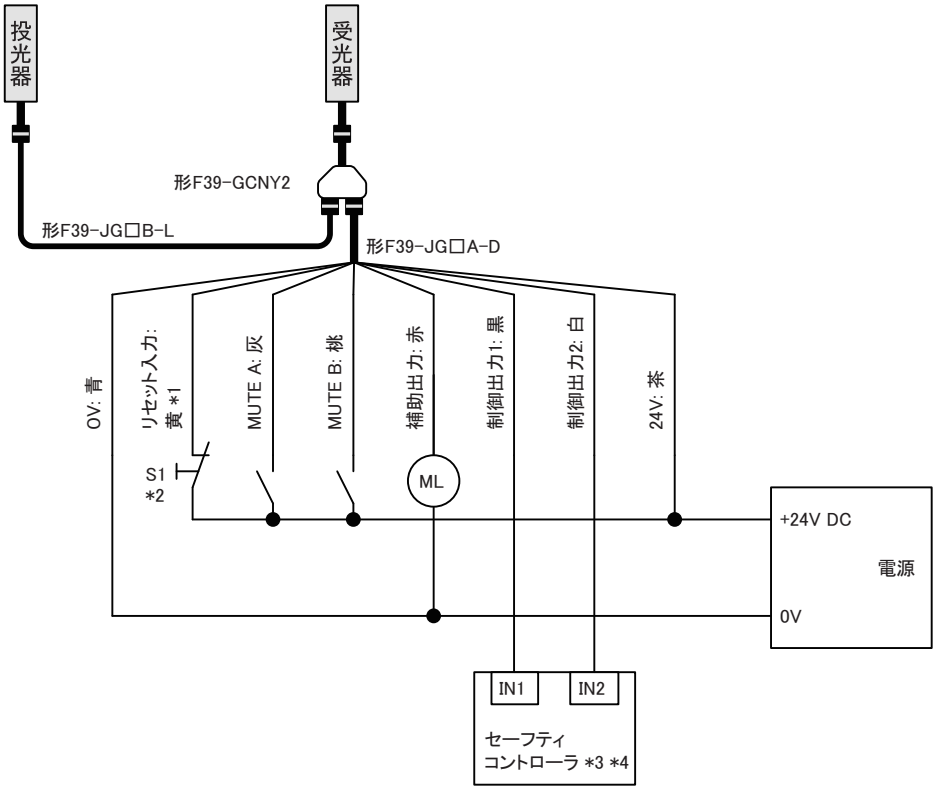
[DIP-SW設定] *5

	機能	DIP-SW1	DIP-SW2
受光器	外部リレーモニタ無効 (出荷時設定)	2 ON	2 ON
	オートリセット (出荷時設定)	3 ON	3 ON
		4 ON	4 ON
	PNP (出荷時設定)	7 ON	7 ON
投光器	外部テスト : 24Vアクティブ (出荷時設定)	4 ON	

□ : スイッチポジションを表します。

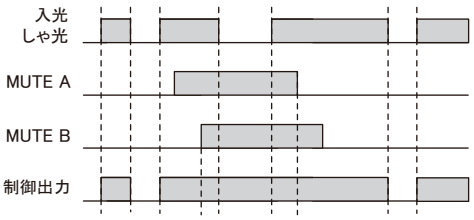
配線する前にDIP-SWの設定を行ってください。

[配線例]



S1 : ロックアウト/インターロックリセットスイッチ、オーバーライドスイッチ
またはオーバーライドキャンセルスイッチ
ML : ミューティングランプ

*1. EDM 入力線としても使用。
*2. オーバーライド機能を使用する場合、必ずオーバーライドキャンセルスイッチをリセット入力に接続してください。オーバーライドキャンセルスイッチでオーバーライド状態を解除することができず、重傷を負う恐れがあります。
*3. 詳細については *5-4. 接続可能コントローラ一覧* を参照してください。
*4. セーフティコントローラと F3SG-R は電源を共通化するか、電源コモンを共通化してください。
*5. 各種機能を DIP-SW で設定可能です。DIP-SW による設定変更の詳細は、*第 3 章 DIP-SW を使った設定* を参照してください。



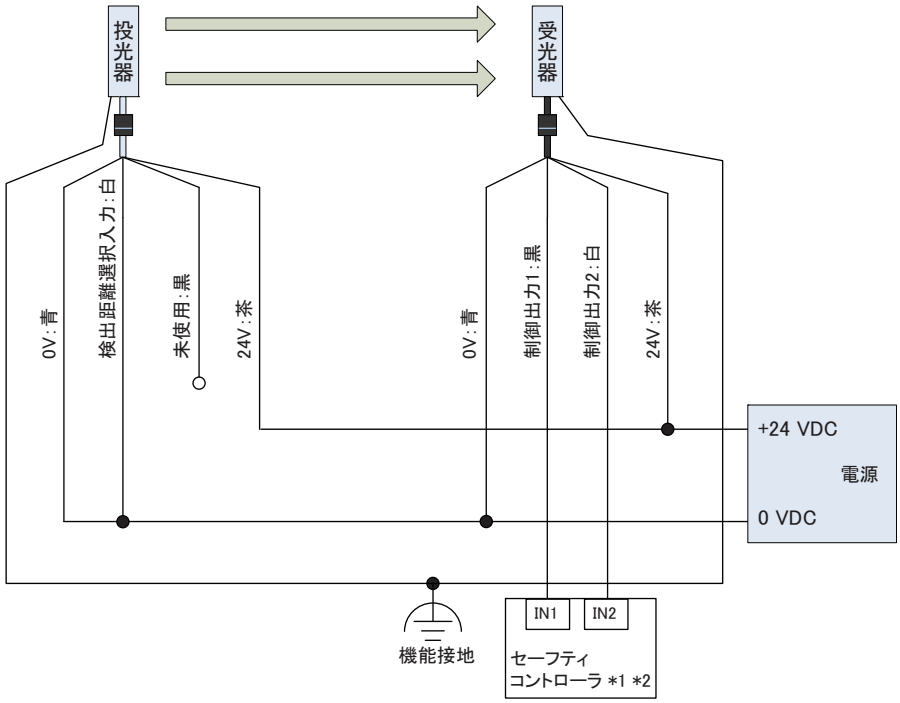
CHECK!

以降の配線図には機能接地を記載していませんが、機能接地する場合は、機能接地線を上記と同様に配線してください。
機能接地の詳細は、*4-5-5. 機能接地の接続方法* を参照してください。

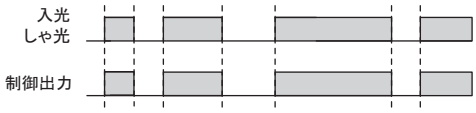
5-3. 配線例(F3SG-REシリーズ)

F3SG-REを使用したモータ制御システムの配線例を示します。この章ではISO13849-1（PLe、カテゴリ4）相当の配線例を載せています。

5-3-1. ショートモード



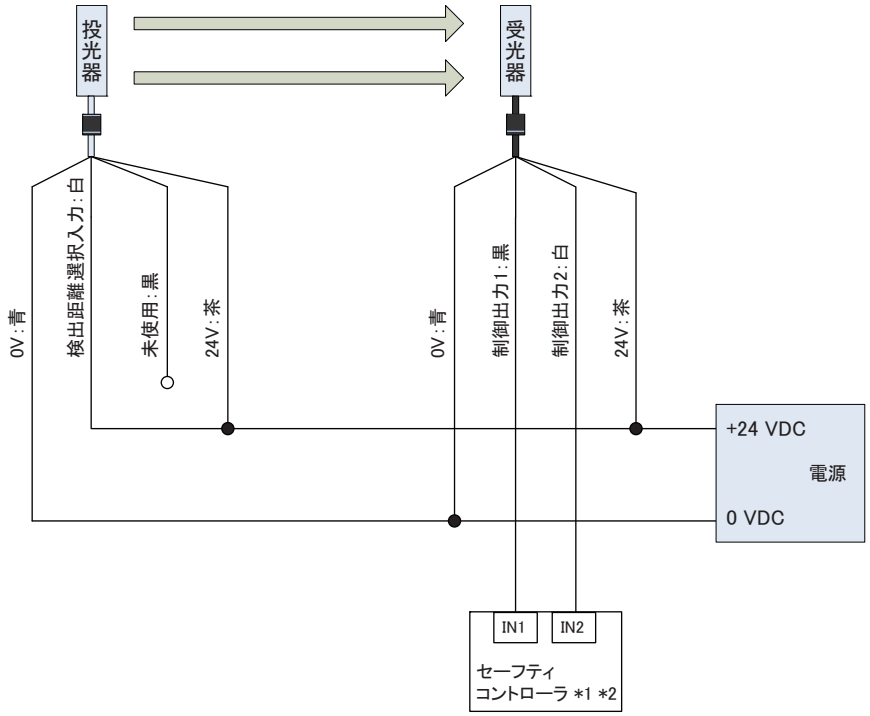
*1. 詳細については *5-4. 接続可能コントローラー覧* を参照してください。
*2. セーフティコントローラと F3SG-R は電源を共通化するか、電源コモンを共通化してください。



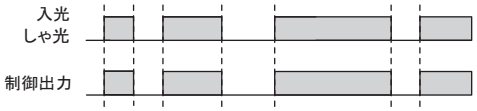
CHECK!

以降の配線図には機能接地を記載していませんが、機能接地する場合は、機能接地線を上記と同様に配線してください。機能接地の詳細は、*4-5-5. 機能接地の接続方法* を参照してください。

5-3-2. ロングモード



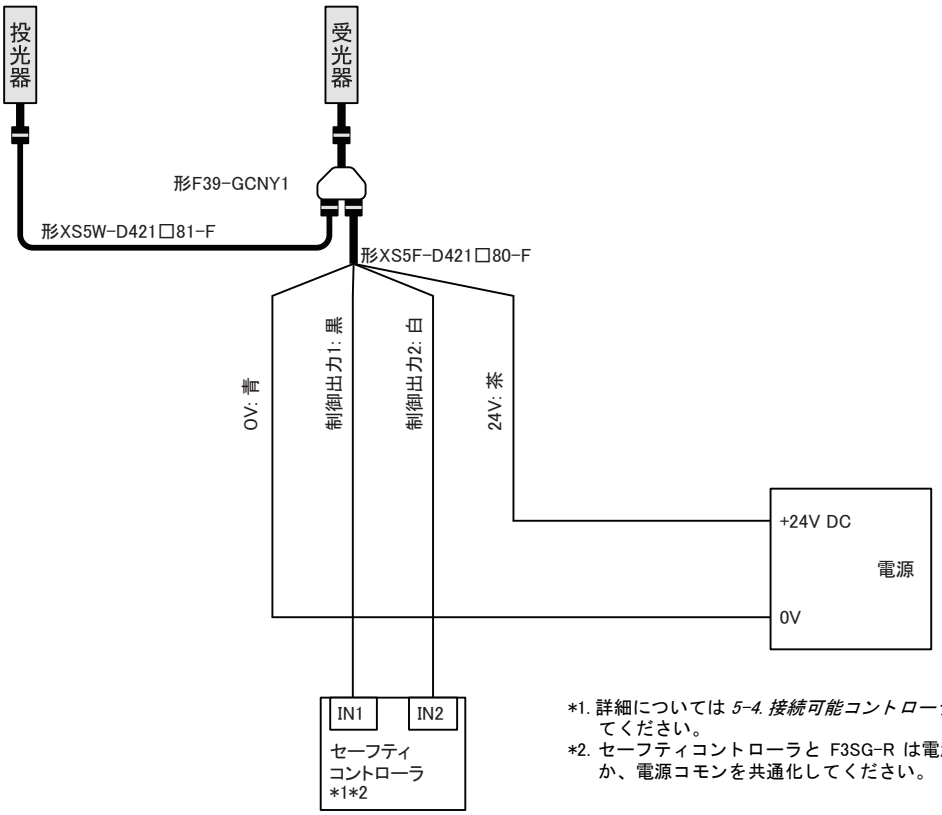
*1. 詳細については *5-4. 接続可能コントローラ一覧* を参照してください。
*2. セーフティコントローラと F3SG-R は電源を共通化するか、電源コモンを共通化してください。



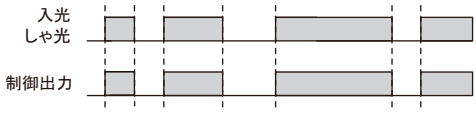
5-3-3. F3SG-RE 単体、Y字形ジョイントコネクタ使用時

CHECK!

省配線コネクタを使用すると、検出距離変更機能がロングモード固定となります。
誤った接続先に接続すると、F3SG-REは検出距離変更設定エラーによるロックアウト状態になります。*4-5-4-3. 省配線コネクタシステム* にてコネクタの接続先をご確認ください。



*1. 詳細については *5-4. 接続可能コントローラー覧* を参照してください。
*2. セーフティコントローラと F3SG-R は電源を共通化するか、電源コモンを共通化してください。



5-4. 接続可能コントローラー覧

F3SG-RAシリーズをPNP出力に設定して使用する場合、あるいはPNP出力のF3SG-REシリーズを使用する場合、下記のセーフティコントロールユニットに接続できます。

接続可能コントローラ（PNP出力）		
形G9SA-301 形G9SA-321 形G9SA-501 形G9SB-200-B 形G9SB-200-D 形G9SB-301-B 形G9SB-301-D 形G9SE-201 形G9SE-401 形G9SE-221-T□	形G9SX-AD322-T 形G9SX-ADA222-T 形G9SX-BC202 形G9SX-GS226-T15	形G9SP-N10S 形G9SP-N10D 形G9SP-N20S 形NE0A-SCPU01 形NE1A-SCPU01 形NE1A-SCPU02 形DST1-ID12SL-1 形DST1-MD16SL-1 形DST1-MRD08SL-1 形NX-SIH400 形NX-SID800 形F3SP-T01

NPN出力のF3SG-REシリーズを使用する場合、下記のセーフティコントロールユニットに接続できます。

接続可能コ ン ト ローラ（NPN出力）
形G9SA-301-P

第6章　チェックリスト

6-1. 使用前のチェックリスト 198

6-2. メンテナンス時のチェックリスト 200

6-1. 使用前のチェックリスト

⚠警告

F3SG-Rを設置後、機械が動作しない状態でF3SG-Rが意図したとおりに動作することを必ず責任者が確認してください。意図したとおりに設定されていない場合、人体が検出されず、重傷を負う恐れがあります。

設置完了後、最終責任者は下記のチェックリストに基づいて動作の確認を行い、□にチェックしてください。

6-1-1. チェックリスト

6-1-1-1. 設置条件の確認

□機械自体が、停止などの安全機能を妨げない構造になっている。
□機械の危険部への侵入は、F3SG-R の検出エリアを通過しないと不可能である。
□作業者が危険部で作業を行うときは、必ず F3SG-R が作業者を検出できる構造である。
□リセットスイッチは、危険エリア全体が見え、かつ危険エリア内から操作できない位置にある。
□プリリセットスイッチは、危険エリア内の、危険エリアの外から操作できない位置にある。
□安全距離を計算した。計算した距離：S=（　　）mm
□フローティングブランキングまたはリデュースドレゾリューション機能を使用する場合、安全距離がより大きな最小検出物体で計算されている。
計算した距離：S =（　）mm
□実際の距離が計算した安全距離以上である。実際の距離 =　（　　）mm
□光沢面が設置禁止エリア内にくることはない。
□回帰反射形の構成で設置をしていない。
□ミューティング機能を使用する場合、誤って人体が F3SG-RA の検出エリアに侵入しても、ミューティング状態にならないようにミューティングセンサの設置がされている。
□ミューティング機能を使用する場合、機械の危険範囲に人体が進入しても、ミューティング状態にならないようにミューティングセンサの設置がされている。
□ミューティング機能を使用する場合、機械の操作あるいは調整する位置から常にミューティング状態が確認できる。
□ミューティングセンサは、独立した 2 つの機器で構成されている。
□引火性、爆発性雰囲気中で使用されない。

6-1-1-2. 電源投入前の配線の確認

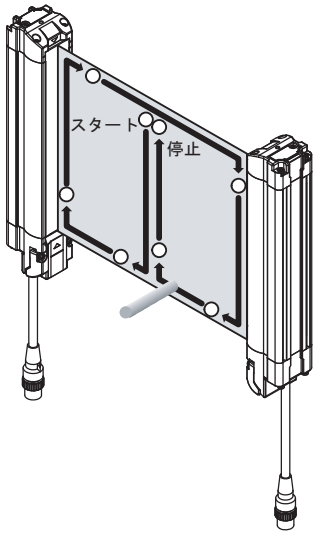
□電源ユニットは F3SG-R およびセーフティコントローラ、ミューティングセンサなどの F3SG-R の電気的検知保護設備専用となっており、他の装置・機器には接続されていない。また、複数の装置に接続されている場合、各装置の総定格電流に対して余裕を持たせてある。
□電源ユニットは EMC 指令、低電圧指令、出力保持時間仕様を満たす DC24V 電源である。
□電源極性の逆接続はない。
□投光器用ケーブルは投光器に、受光器用ケーブルは受光器に正しく接続されている。
□入出力と危険電位（商用電源など）の間は二重絶縁されている。
□PNP 出力使用時、出力と DC+24V 線が短絡されていない。NPN 出力使用時、出力と 0V 線が短絡されていない。
□PNP 出力使用時、負荷と DC+24V 線が接続されていない。NPN 出力使用時、負荷と 0V 線が接続されていない。
□すべての線が商用電源と接続されていない。
□F3SG-R の電源側コネクタと、直列連結側コネクタを上下逆に接続していない。
□投光器、受光器の形式は一致している。
□F3SG-R システムを複数使用する場合、直列連結されているか、または相互干渉が防止されている。
□電源から最も遠くにあるセカンダリセンサに、下記のいずれかが取り付けられている。
- 終端キャップ
- ランプ（別売：形 F39-LP、F39-BTLP）
- Bluetooth®通信ユニット（別売：形 F39-BT）

□コネクタ、キャップおよび金具のゆるみがない。
□補助出力を制御出力として使用していない。
□PNP 出力使用時、電源 0V 線が接地されている。NPN 出力使用時、電源 DC+24V 線が接地されている。

□配線に折れ、割れ、傷等が無いこと。

6-1-1-3. 機械が停止している状態での動作確認

□テストロッドが変形していないこと。
適切な直径のテストロッドを用いて点検してください。F3SG-R の型式、フローティングブランキング機能またはリデュースドレゾリューション機能の設定により、最小検出物体直径が変わります。適切な直径のテストロッドを用いて点検してください。テストロッドは F3SG-R 製品パッケージには含まれていません。
□テストロッドが検出領域内にあればセンサが検出できます。すなわち、テストロッドを検出領域に差し込めば、安定入光表示灯が消灯し ON/OFF 表示灯が赤色となります。
フィックスブランキング機能使用時は、検出エリア中のブランキングしたエリアがすべて構造物で塞がれており、テストロッドを検出しないエリアが無いことを十分に確認してください。
検出確認は図のようにテストロッドを移動させて行ってください。



□外部テスト機能を使用する時：
DIP-SW で 24V アクティブが有効時、テスト入力が 9V ～ Vs と短絡すると ON/OFF 状態表示灯が赤色になります。
DIP-SW で 0V アクティブが有効時、テスト入力が 0 ～ 3V と短絡すると ON/OFF 状態表示灯が赤色になります。
□外部リレーモニタ機能を使用する時：
リセット入力がオープン状態では、入光・しゃ光に関わらず、ON/OFF 表示灯は赤色のままとなります。
□起動インターロック機能を使用する時：
F3SG-RA が電源投入時にしゃ光状態でない場合、ON/OFF 表示灯は赤色のままとなります。RESET 入力によって ON/OFF 表示灯が緑色となります。
□再起動インターロック機能を使用する時：
ON/OFF 表示灯が緑色で F3SG-RA がしゃ光後に受光した場合､ON/OFF 表示灯は赤色のままとなります。リセット入力によって ON/OFF 表示灯が緑色となります。
□ミューティング機能を使用する場合、必要最小限のミューティング時間制限値に設定してある。
□ミューティング機能動作モードを出口専用ミューティングで使用する時、必要最小限の終了待ち時間に設定してある。
□ミューティング状態の場合、ミューティング状態を示す信号は補助出力から出力する必要があります。
□オーバーライド機能を使用する場合、必要最小限のオーバーライド時間制限値に設定してある。
□オーバーライド状態の場合、オーバーライド状態を示す信号は補助出力から出力する必要があります。

6-1-1-4. 機械が動作する状態で危険部の停止を確認

□「投光器直前」「受光器直前」「投光器と受光器の中間」の 3ヶ所でテストロッドを検出エリア内に侵入させると、危険部はすぐに停止すること。（正しいテストロッドを使用してください。）
□テストロッドが検出エリア内にある限り、危険部は停止を続けること。
□F3SG-R の電源をしゃ断すると、危険部が停止すること。
□機械全体の応答時間実測値が計算値以下であること。

6-2. メンテナンス時のチェックリスト

⚠警告

F3SG-Rの日常点検、6ケ月ごとの点検を必ず実施してください。システムが正常に動作せず、重傷を負う恐れがあります。

本体を分解、修理、改造しないでください。本来の安全機能が失われ危険です。

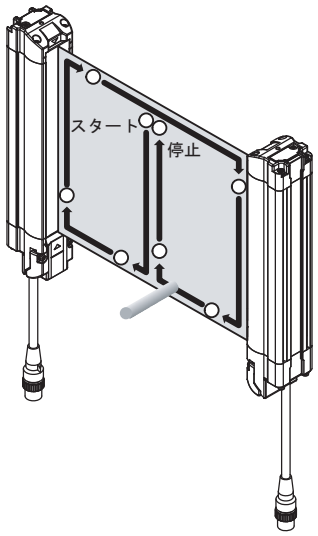
安全の確保のため、点検結果を記録し保管してください。
設置者、設計技術者と使用者が異なる場合は、使用者にメンテナンスに関する指導を十分に行ってください。

6-2-1. チェックリスト

6-2-1-1. 始業時、作業者交代時の点検

□F3SG-R の検出エリア以外に機械の危険部への侵入経路がないこと。
□機械の危険部で作業を行うとき、体の一部が F3SG-R の検出エリア内に残ること。
□安全距離の実測値が計算値以上であること。
□F3SG-Rの光学面保護カバーまたはスパッタ保護カバー(別売:形 F39-HGA)などの表面に汚れやキズがないこと。
□DIP-SWで24Vアクティブが有効時、テスト入力が9V～Vsと短絡するとON/OFF表示灯が赤色になります。DIP-SW で 0V アクティブが有効時、テスト入力が 0 ～ 3V と短絡すると ON/OFF 表示灯が赤色になります。
□ミューティング機能を使用する場合、ミューティングランプが汚れや劣化などにより、暗くなっていない。
□テストロッドが変形していないこと。
□起動インターロック機能使用時 :
F3SG-RA が電源投入時にしゃ光状態でない場合、ON/OFF 表示灯は赤色のままとなります。リセット入力によって ON/OFF 表示灯が緑色となります。
□再起動インターロック機能使用時 :
ON/OFF 表示灯が緑色で F3SG-RA がしゃ光後に受光した場合、ON/OFF 表示灯は赤色のままとなります。リセット入力によって ON/OFF 表示灯が緑色となります。
□F3SG-R 電源投入時に検出領域内に何もない場合、以下の動作となること。
起動インターロックを使用しない場合 :F3SG-R 電源投入後 2 秒以内に、電源表示灯および ON/OFF 表示灯が緑色となる。
起動インターロックを使用する場合 :F3SG-RA 電源投入後 2 秒以内に、電源表示灯が緑色に、ON/OFF 表示灯が赤色となる。
□検出領域内に何もないこと、および電源投入時に安定入光表示灯が点灯すること。

□下図のようにテストロッドを検出領域内で移動させるとテストロッドが検出される。
すなわち、テストロッドを検出領域に差し込めば、安定入光表示灯が消灯し ON/OFF 表示灯が赤色となる。
フィックスブランキング機能使用時は、検出エリア中のブランキングしたエリアがすべて構造物で塞がれており、テストッドを検出しないエリアが無いことを十分に確認してください。
F3SG-R の型式、フローティングブランキング機能またはリデュースドレゾリューション機能の設定により、最小検出物体直径が変わります。適切な直径のテストロッドを用いて点検してください。
テストロッドは F3SG-R 製品パッケージには含まれていません。



機械が動作する状態にし、危険部の停止を以下のように確認してください。

□ミューティング機能を使用する場合、ミューティングセンサの設置状態は変えられていない。
□ミューティング機能を使用する場合、機械の操作あるいは調整する位置から常にミューティング状態が確認できる。
□コネクタ、キャップおよび金具のゆるみがない。

6-2-1-2. 機械が動作する状態で危険部の停止を確認

□検出エリアに何も存在しない状態で、危険部が可動状態となっていること。
□「投光器直前」「受光器直前」「投光器と受光器の中間」の 3ヶ所でテストロッドを検出エリア内に侵入させると、危険部はすぐに停止すること（正しいテストロッドを使用してください）。
□テストロッドが検出エリア内にある限り、危険部は停止を続けること。
□検出エリアに何も存在しない状態で F3SG-R の電源をしゃ断すると、危険部が停止すること。

6-2-1-3. 6ケ月ごとまたは機械のセッティング変更時の点検項目

始業時のチェック項目に加え、以下の項目も確認ください。

□F3SG-R の出力と機械が正しく配線されていること。
□制御リレー、コンタクタのそれまでの開閉回数が寿命回数に対し、十分に少ないこと。
□外乱光がないこと。
□フローティングブランキングまたはリデュースドレゾリューション機能の設定を変更する場合、安全距離は変更された最小検出物体で計算されている。
計算した距離：S= （ ） mm
□ミューティング機能設定を変更した場合、誤って人体がF3SG-RAの検出エリアに侵入しても、ミューティング状態にならないようにミューティングセンサの設置がされている。
□ミューティング機能設定を変更した場合、機械の危険範囲に人体が進入しても、ミューティング状態にならないようにミューティングセンサの設置がされている。
□ミューティング機能設定を変更した場合、ミューティングセンサは、独立した 2 つの機器で構成されている。
□直列連結の構成を変更する場合、電源から最も遠くにあるセカンダリセンサに、下記のいずれかが取り付けられている。
- 終端キャップ
- ランプ（別売：形 F39-LP、F39-BTLP）
- Bluetooth®通信ユニ ッ ト（別売：形 F39-BT）

□PNP 出力使用時、電源 0V 線が接地されている。NPN 出力使用時、電源 DC+24V 線が接地されている。
□配線に折れ、割れ、傷等が無いこと。

第7章　付録

7-1. トラブルシューティング 204

7-1-1. ロックアウト状態 205

7-1-2. ワーニング時 209

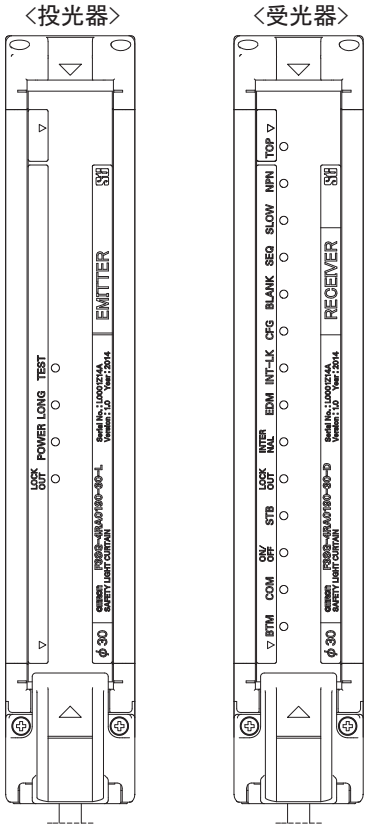
7-2. アクセサリ(別売) 212

7-3. 用語集 219

7-4. マニュアル改定履歴 222

7-1. トラブルシューティング

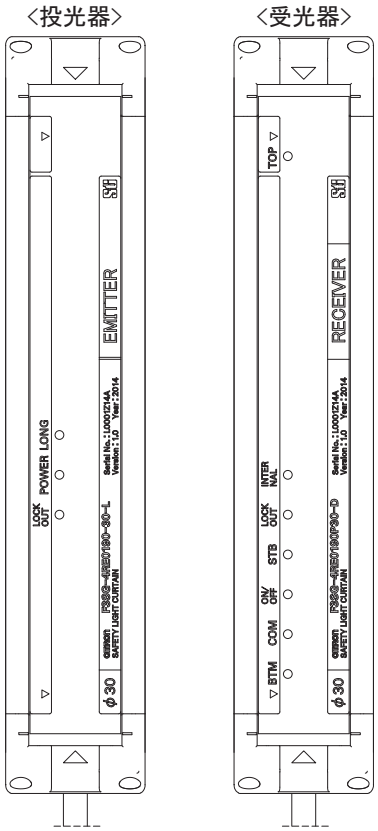
■ F3SG-RAシリーズ



1. テスト表示灯（緑）
2. 検出距離表示灯（緑）
3. 電源表示灯（緑）
4. ロックアウト表示灯（赤）

1. 上端入光表示灯（青）
2. PNP/NPNモード表示灯（緑）
3. 応答時間表示灯（緑）
4. シーケンスエラー表示灯（黄）
5. ブランキング表示灯（緑）
6. コンフィグレーション表示灯（緑）
7. インターロック表示灯（黄）
8. 外部リレーモニタ表示灯（緑）
9. 内部エラー表示灯（赤）
10. ロックアウト表示灯（赤）
11. 安定入光表示灯（緑）
12. ON/OFF出力表示灯（緑/赤）
13. 通信表示灯（緑）
14. 下端入光表示灯（青）

■ F3SG-REシリーズ



2. 検出距離表示灯（緑）
3. 電源表示灯（緑）
4. ロックアウト表示灯（赤）

1. 上端入光表示灯（青）
9. 内部エ ラー表示灯（赤）
10. ロックアウト表示灯（赤）
11. 安定入光表示灯（緑）
12. ON/OFF出力表示灯（緑/赤）
13. 通信表示灯（緑）
14. 下端入光表示灯（青）

7-1-1. ロックアウト状態

7-1-1-1. 概要

F3SG-Rが何らかの異常を検知した場合、制御出力OFFを維持し、ロックアウ ト状態になります。ロックアウト状態になると、ロックアウト表示灯を点滅/点灯させ、かつ、異常内容に応じて、その他の表示灯を点滅させます。次ページ以降の表に従って対策を実施してください。

異常の原因を解消した後、電源を再投入するか、リセット入力によるロックアウトリセットを行うことで、F3SG-Rの動作を再開することができます。*

* F3SG-REシリーズはロックアウトリセット機能を使用できません。電源を再投入して動作を再開してください

7-1-1-2. トラブルシューティング方法

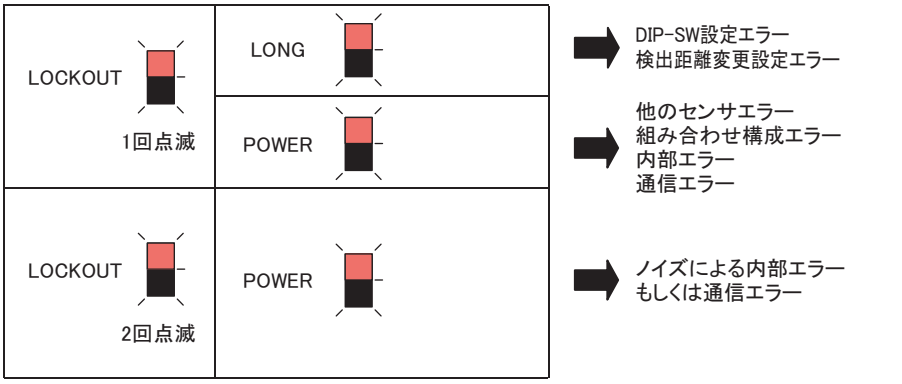
以下に示す異常時の表示灯組合せによりエラー内容を確認し、次ページ以降のトラブルシューティングの表に従って対策を実施してください。

＜ロックアウト時の表示灯状態：受光器＞

異常時の各表示灯組み合わせとエラー内容

＜ロックアウト時の表示灯状態：投光器＞

異常時の各表示灯組み合わせとエラー内容



エラー内容	エラーコード	原因と対策
キャップエラー	4F	キャップが外れている可能性があります。キャップを正しく装着してください。
他センサエラー	38	連結している他のセンサがエラーになっています。他のセンサの表示灯を確認ください。
ブランキング監視エラー	EC	フィックスブランキング監視機能またはフローティングブランキング監視機能によりエラー検出されています。 第2章「フィックスブランキング」または「フローティングブランキング」を参照し、対策してください。 *2-14. フィックスブランキング* *2-15. フローティングブランキング*
組み合わせ構成エラー	39, 3A, 3B	直列連結ケーブルの短絡、断線あるいは脱落の可能性があります。直列連結ケーブルが確実に接続されているか確認してください。直列連結ケーブルが破損している場合は交換してください。
		連結の結果、接続センサ数または光軸数が最大値を超えている可能性があります。 構成を確認ください。
外部リレーモニタエラー	52	リレーが溶着している可能性があります。 リレーを交換してください。
		リレーとリセット入力線が正しく配線されていない可能性があります。 リレーと配線を確認してください。 *第4章 配線/取りつけ*
		リレーの応答時間が遅れ許容時間を上回っている可能性があります。 遅れ許容時間を変更するか、適切な応答時間のリレーに交換してください。 *2-10. 外部リレーモニタ (EDM)* *第4章 配線/取りつけ*
制御出力エラー	60, 6B, 6C	制御出力線同士の短絡、あるいは、制御出力線に他の信号線が短絡している可能性があります。 制御出力線を正しく配線してください。 *第4章 配線/取りつけ*
通信エラー	30, 31, 32	通信線、またはその他の配線が短絡や断線している可能性があります。 直列連結ケーブルや延長ケーブルに異常がないか確認してください。
		専用ケーブル以外で配線を延長している場合、同等以上の性能を持ったケーブルが使用されていない可能性があります。専用ケーブルと同等以上の性能を持つケーブルを使用してください。 *第4章 配線/取りつけ*
DIP-SW設定エラー	E7, E8	動作中にDIP-SWが変更された可能性があります。 DIP-SW設定が変化していないか確認してください。
		受光器の2つのDIP-SWが一致していない可能性があります。 受光器の2つのDIP-SW設定が一致しているか確認してください。
検出距離変更設定エラー	--	検出距離変更設定が正しくない可能性があります。 ・F3SG-RAをご使用の場合はDIP-SWの検出距離変更設定を確認してください。 ・F3SG-REをご使用の場合は検出距離変更の配線を確認してください。 ・F3SG-REにてY字形ジョイントコネクタをご使用の場合はコネクタへの配線を確認してください。 *第3章 DIP-SWを使った設定* *2-19. 検出距離変更* *4-5-4-3. 省配線コネクタシステム*

エラー内容	エラーコード	原因と対策
電源電圧、もしくはノイズによる制御出力エラー	19	稼働中、一時的に電源電圧が低下した可能性があります。 誘導負荷などの影響による一時的な電源電圧低下（DC12V程度への低下）の有無を確認してください。 専用電源でない場合、他接続機器の消費電流を調査し、容量が十分かご確認ください。
		電源電圧が定格から外れている可能性があります。 DC24V±20%の電源電圧に接続してください。
		電源の電流容量不足による電圧変動の可能性があります。 電流容量の大きい電源に交換してください。
		他の装置との電源共有による瞬断、瞬停の可能性があります。他の装置との電源の供給をやめ、F3SG-R、セーフティコントローラなどの電気感知式保護機能に関わる装置専用の電源としてください。
	1A	過大なノイズの影響を受けている可能性があります。 供給電源を兼用して使用している他の機器がノイズを発生している場合、その機器と電源を兼用しないで安全コンポ専用の電源としてください。 電源ラインが動力ラインと並行に這わされている場合は誘導のノイズを拾いやすくなります。 ライトカーテンの近くに専用電源を設置するか、動力ラインと分散して敷設してください。 供給電源近くに動力電源があり、同じアースをとっている場合、アースからコモンモードノイズの影響を受けやすくなります。アースの接地点を分けるか、専用接地としてください。
電源電圧、もしくはノイズによる通信エラー	19	稼働中、一時的に電源電圧が低下した可能性があります。 誘導負荷などの影響による一時的な電源電圧低下（DC12V程度への低下）の有無を確認してください。 専用電源でない場合、他接続機器の消費電流を調査し、電源容量が十分かご確認ください。
	1A	ノイズによる通信異常の可能性があります。 周辺のノイズ環境を確認してください。
電源電圧、もしくはノイズによる内部エラー	19, 1A	電源電圧、もしくはノイズによる内部回路故障の可能性があります。 周辺のノイズ環境を確認してください。 DC24V±20%の電源電圧であることを確認し、F3SG-Rを交換してください。
ノイズによる内部エラーもしくは通信エラー	--	ノイズによる内部回路故障の可能性があります。周辺のノイズ環境を確認してください。
		ノイズによる通信異常の可能性があります。通信線周りのノイズ環境を確認してください。
内部エラー	上記以外のコード	内部回路故障の可能性があります。 F3SG-Rを交換してください。

7-1-2. ワーニング時

7-1-2-1. 概要

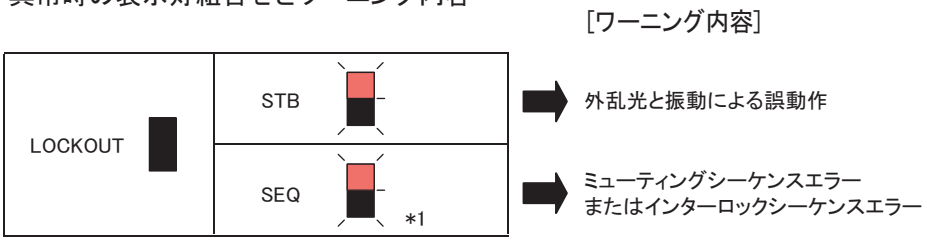
F3SG-Rが安定動作を継続できない異常を検知した際に、異常内容に応じてSTB表示灯またはSEQ表示灯を点滅させてワーニング情報を知らせます。F3SG-Rは通常動作を継続します。
異常の原因が解消されると、自動でワーニング状態から復帰します。

7-1-2-2. トラブルシューティング方法

以下に示す異常時の表示灯組合せによりエラー内容を確認し、次ページ以降のトラブルシューティングの表に従って対策を実施してください。

＜ワーニング時の表示灯状態：受光器＞

異常時の表示灯組合せとワーニング内容



*1 エラーのあったシーケンスを特定するため
複数の点滅パターンがあります。

＜ワーニング時の表示灯状態：投光器＞

なし

ワーニング内容	ワーニングコード	原因と対策
外乱光/振動による誤動作	11	振動による瞬間的な光軸ズレ、もしくは外乱光により誤動作した可能性があります。 設置状況を確認してください。 「*4-1-4. 相互干渉の防止方法*」を参照し、対策してください。 *4-1-4. 相互干渉の防止方法*
ミューティングシーケンスエラー	2C, 2D, 2F	誤った順序でミューティング信号が入力されている可能性があります。 ミューティングシーケンスエラー時の原因については表示灯の点灯パターンをご確認ください。 *7-1-2-3. ミューティングシーケンスエラー時の表示灯*
インターロックシーケンスエラー	--	誤った順序でインターロックに関連する信号が入力されている可能性があります。インターロックシーケンスエラー時の原因については表示灯の点灯パターンをご確認ください。 *7-1-2-4. インターロックシーケンスエラー時の表示灯*

7-1-2-3. ミューティングシーケンスエラー時の表示灯

シーケンスエラー表示灯	原因と対策
：1回点滅	ミューティング入力AまたはBがONの状態で電源投入された可能性があります。 ミューティングセンサやライトカーテンの状態を確認してください。
	ミューティング入力AがONする前に、ミューティング入力BがONした可能性があります。 ミューティングセンサの状態を確認してください。
	ミューティング入力AとBが同時にONした可能性があります。 ・ミューティングセンサの配置状態を確認してください。 ・ミューティング入力AとBの配線が短絡していないか確認してください。
	ライトカーテンが遮光されている状態またはインターロック状態でミューティング入力A、Bのいずれかが ONした可能性があります。 ライトカーテンの状態を確認してください。
：2回点滅	ミューティング入力AがONした後、T1min(=0.1秒 *1) 以内にミューティング入力BがONした可能性があります。 ・ミューティングセンサ間の配置が近すぎないか確認してください。 ・ワークの速度が速すぎないか確認してください。 *1 出荷時設定
	ミューティング入力AがONした後、ミューティング入力BがONするまでにT1max(=4s *1)以上経過した可能性があります。 ・ミューティングセンサ間の配置が遠すぎないか確認してください。 ・ワークの速度が遅すぎないか確認してください。 *1 出荷時設定
	ミューティング入力AがONした後、ミューティング入力BがONする前にライトカーテンが遮光された可能性があります。 ライトカーテンの状態を確認してください。
：4回点滅	正常にミューティング入力A、BがONした後、0.08秒以内にライトカーテンが遮光された可能性があります。 ・ミューティングセンサとライトカーテン間の配置が近すぎないか確認してください。 ・ワークの速度が速すぎないか確認してください。
	ミューティング状態となった後、ワークがライトカーテンを遮光する前にミューティングが解除された可能性があります。 ・ワークが滞留していないか確認してください。 ・ワークの速度が遅すぎないか確認してください。
：5回点滅	ミューティング状態となった後、ワークがライトカーテン通過中にミューティングが解除された可能性があります。 ・ワークが滞留していないか確認してください。 ・ワークの速度が遅すぎないか確認してください。 ・ライトカーテン通過前のミューティングセンサと通過後のミューティングセンサの配置がワークサイズを考慮して設置されているか確認してください。(4つのミューティングセンサを使用する場合)
：6回点滅	ワークがライトカーテンを通過した後、ミューティング入力A、BがONの状態のままミューティングが解除された可能性があります。 ・ワークが滞留していないか確認してください。 ・ワークの速度が遅すぎないか確認してください。
：7回点滅	ミューティング解除後、ミューティング初期条件が成立する前に次のミューティングシーケンスが開始した可能性があります。 ・ワークが抜けきる前に、次のワークが進入してきていないか確認してください。 ・ワークとワークの間隔が狭すぎないか確認してください。

7-1-2-4. インターロックシーケンスエラー時の表示灯

以下の表はプリリセット機能有効時のみ、適用されます。

シーケンスエラー表示灯	原因と対策
：1回点滅	ライトカーテンが入光する前に、リセットスイッチまたはプリリセットスイッチが押下された可能性があります。 リセット入力の配線およびプリリセット入力の配線を確認してください。
	プリリセットスイッチが押下される前に、ライトカーテンがしゃ光またはプリリセットスイッチが押下された可能性があります。 ライトカーテンの状態およびプリリセット入力の配線を確認してください。
：2回点滅	プリリセットスイッチ押下後、ライトカーテンがしゃ光する前に、プリリセットスイッチまたはリセットスイッチが押下された可能性があります。 ライトカーテンの設置環境を確認してください。
：3回点滅	プリリセットスイッチ押下に続きライトカーテンがしゃ光された後、リセットスイッチが押下される前に、プリリセットスイッチが押下された可能性があります。 プリリセット入力の配線を確認してください。
	プリリセットスイッチの押下から、ライトカーテンしゃ光に続きリセットスイッチが押下されるまでの時間が許容時間を超過した可能性があります。 ライトカーテン、プリリセットスイッチおよびリセットスイッチの設置環境を確認してください。
	プリリセットスイッチ押下後かつリセットスイッチ押下前において、ライトカーテンのしゃ光回数が許容回数を超過した可能性があります。 ライトカーテンの設置環境を確認してください。

7-2. アクセサリ(別売)

片側コネクタケーブル(投光器用)

形状	形式	ケーブル長	仕様
	形F39-JG3A-L	3m	M12コネクタ(5ピン)、5芯
	形F39-JG7A-L	7m	
	形F39-JG10A-L	10m	
	形F39-JG15A-L	15m	
	形F39-JG20A-L	20m	

片側コネクタケーブル(受光器用)

形状	形式	ケーブル長	仕様
	形F39-JG3A-D	3m	M12コネクタ(8ピン)、8芯
	形F39-JG7A-D	7m	
	形F39-JG10A-D	10m	
	形F39-JG15A-D	15m	
	形F39-JG20A-D	20m	

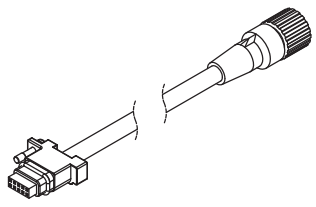
両側コネクタケーブル(投光器用)

形状	形式	ケーブル長	仕様
	形F39-JGR5B-L	0.5m	両側M12コネクタ(5ピン)
	形F39-JG1B-L	1m	
	形F39-JG3B-L	3m	
	形F39-JG5B-L	5m	
	形F39-JG7B-L	7m	
	形F39-JG10B-L	10m	
	形F39-JG15B-L	15m	
	形F39-JG20B-L	20m	

両側コネクタケーブル(受光器用)

形状	形式	ケーブル長	仕様
	形F39-JGR5B-D	0.5m	両側M12コネクタ(8ピン)
	形F39-JG1B-D	1m	
	形F39-JG3B-D	3m	
	形F39-JG5B-D	5m	
	形F39-JG7B-D	7m	
	形F39-JG10B-D	10m	
	形F39-JG15B-D	15m	
	形F39-JG20B-D	20m	

直列連結ケーブル（投光器用・受光器用　2本1セット）

形状	形式	ケーブル長	仕様
	形F39-JGR2W	0.2m	投光器用ケーブル: キャップ(5ピン)、M12コネクタ(5ピン) 受光器用ケーブル: キャップ(8ピン)、M12コネクタ(8ピン)

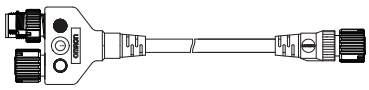
片側コネクタケーブル(丸型防水コネクタ：ケーブル付コネクタ ソケット片側コネクタ)

形状	形式	ケーブル長	仕様
	形XS5F-D421-C80-F	1m	M12コネクタ(4ピン)、4芯
	形XS5F-D421-D80-F	2m	
	形XS5F-D421-E80-F	3m	
	形XS5F-D421-G80-F	5m	
	形XS5F-D421-J80-F	10m	
	形XS5F-D421-L80-F	20m	

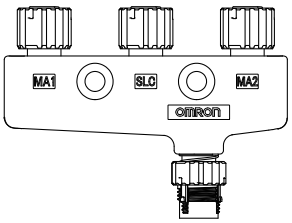
両側コネクタケーブル(丸型防水コネクタ：ケーブル付コネクタ ソケット/プラグ両側コネクタ)

形状	形式	ケーブル長	仕様
	形XS5W-D421-C81-F	1m	両側M12コネクタ(4ピン)
	形XS5W-D421-D81-F	2m	
	形XS5W-D421-E81-F	3m	
	形XS5W-D421-G81-F	5m	
	形XS5W-D421-J81-F	10m	
	形XS5W-D421-L81-F	20m	

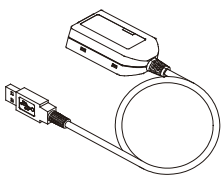
Y字形ジョイントプラグ/ソケット 両側コネクタ

形状	形式	ケーブル長	備考
	形F39-GCNY1 形F39-GCNY2	0.5m	M12コネクタ 省配線用 F39-GCNY1：F3SG-RE専用* F39-GCNY2：F3SG-RA専用 *本コネクタ使用時は、F3SG-REの検出距離変更機能がロングモード固定となります。

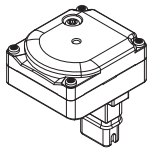
4ジョイントプラグ/ソケット 両側コネクタ

形状	形式	備考
	形F39-GCN4 形F39-GCN4-L 形F39-GCN4-D	M12コネクタ F3W-MAとの接続時の省配線用 形F39-GCN4：形F39-GCN4-Lと形F39-GCN4-Dのセット形式 形F39-GCN4-L：F3SG-RA投光器とF3W-MA投光器との接続専用 形F39-GCN4-D：F3SG-RA受光器(PNP出力)とF3W-MA受光器との接続専用

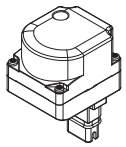
インターフェースユニット

形状	形式	備考
	形F39-GIF	専用ケーブルが付属します。

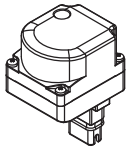
Bluetooth®通信ユニット

形状	形式	備考
	形F39-BT	受光器のみに接続できます。

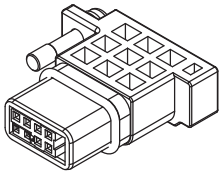
ランプ・Bluetooth®通信ユニット

形状	形式	備考
	形F39-BTLP	受光器のみに接続できます。

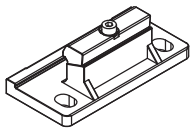
ランプ

形状	形式	備考
	形F39-LP	受光器のみに接続できます。

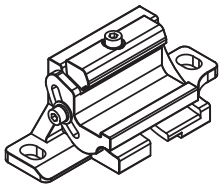
終端キャップ

形状	形式	備考
	形F39-CNM	筐体色：黒 F3SG-RA投光/受光器兼用 (紛失時のスペア)

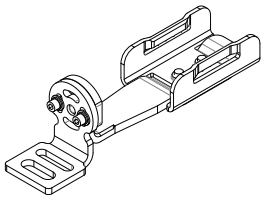
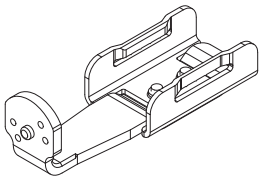
標準固定金具

形状	形式	用途	備考
	形F39-LGF	F3SG-Rを取りつけるための金具。 側面取りつけ、背面取りつけが可能。 F3SG-Rを取り付けた後は光軸調整できません。	2個1セット (製品に同梱)

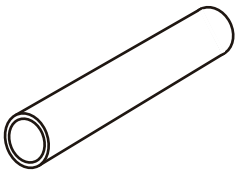
標準調整金具

形状	形式	用途	備考
	形F39-LGA	F3SG-Rを取りつけるための金具。F3SG-Rを取りつけた状態で光軸調整が可能。側面取りつけ、背面取りつけが可能。	2個1セット

上下調整金具

形状	形式	用途	備考
	形F39-LGTB	F3SG-Rを取りつけるための金具。F3SG-Rの上下端位置にて使用します。F3SG-Rを取りつけた状態で光軸調整が可能。側面取りつけ、背面取りつけが可能。	4個1セット 上下調整金具は、標準固定金具と組み合わせて使用できません。金具を組み合わせる場合は、標準調整金具と組み合わせて使用してください。 上下調整金具の各パーツの詳細は、*4-4-3-3. 上下調整金具(形F39-LGTB)を使用した取りつけ* を参照してください。
	形F39-LGTB-1	壁面取りつけ部の金具(上下金具(3)およびボルト(1))を除いた金具セット。壁面取りつけ部は、装置に合わせてお客様にて準備ください。	

テストロッド

形状	形式	直径
	形F39-TRD14 形F39-TRD30	φ14mm φ30mm

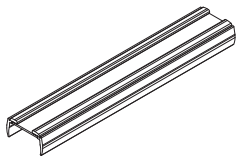
CHECK!

動作前などの確認を行うため、テストロッドをお求めの上ご利用ください。

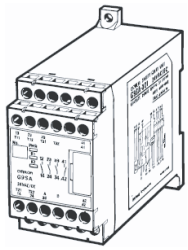
スマートミューティングアクチュエータ

形状	形式	備考
	形F3W-MA0100P 形F3W-MA0300P	PNP出力専用です。詳細は、*ミューティングアクチュエータ 形F3W-MAシリーズユーザーズマニュアル*をご参照ください。

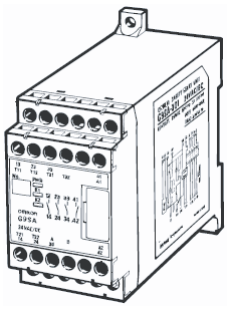
スパッタ保護カバー（投光器・受光器用、2本１セット）

形状	形式	備考
	形F39-HGA□□□□ (F3SG-RA専用) 形F39-HGB□□□□ (F3SG-RE専用)	検出幅2000mm以上については、長さの異なる2種のスパッタ保護カバーを組み合わせて使用してください。 スパッタ保護カバーを取りつけた場合、以下にご注意ください。 ・F3SG-Rの検出距離は約10%低下します。 ・DIP-SWカバーまでを保護するため、DIP-SWの設定が必要な場合は事前に完了させてご使用ください。

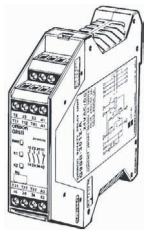
コントロールユニット

形状	形式	出力	備考
	形G9SA-301	安全出力(リレー)：　a接点×3 補助出力(リレー)：　b接点×1	・片側コネクタコード形F39-JG□Aが必要です。 ・PNP出力設定時のF3SG-Rが接続可能です。 ・5a+1b接点タイプもあります。

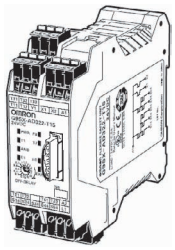
コントロールユニット

形状	形式	出力	備考
	形G9SA-301-P	安全出力(リレー)：　a接点×3 補助出力(リレー)：　b接点×1	・丸型防水コネクタ形XS5F-D421-□80-Fが必要です。 ・NPN出力タイプのF3SG-Rが接続可能です。

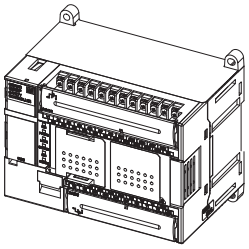
コントロールユニット

形状	形式	出力	備考
	形G9SB-301-B	安全出力(リレー)：　a接点×3 補助出力(リレー)：　b接点×1 オートリセット	・片側コネクタコード形F39-JG□Aが必要です。 ・PNP出力設定時のF3SG-Rが接続可能です。
	形G9SB-301-D	安全出力(リレー)：　a接点×3 補助出力(リレー)：　b接点×1 マニュアルリセット	
	形G9SB-200-B	安全出力(リレー)：　a接点×2 オートリセット	
	形G9SB-200-D	安全出力(リレー)：　a接点×2 マニュアルリセット	

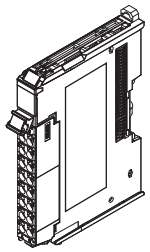
コントロールユニット

形状	形式	出力	備考
	形G9SX-AD322-T15	安全出力(半導体)：　ソース出力(PNP)×3 (瞬時)、ソース出力(PNP)×2 (オフディレー) 補助出力(半導体)：　ソース出力(PNP)×2	・片側コネクタコード形F39-JG□Aが必要です。 ・PNP出力設定時のF3SG-Rが接続可能です。 ・15秒以内のオフディレーが16段階で設定可能です。 ・オフディレー出力は0秒に設定することにより瞬時出力としての使用が可能です。 ・部分制御と全体制御の構築が可能です。 ・増設によりリレーユニットも接続可能です。

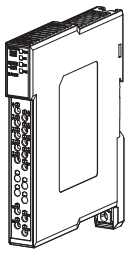
コントロールユニット

形状	形式	出力	備考
	形G9SP-N10S	安全出力(半導体)：　ソース出力(PNP)×4 テスト出力(半導体)：　ソース出力(PNP)×4 標準出力(半導体)：　ソース出力(PNP)×4	・片側コネクターコード形F39-JG□Aが必要です。 ・PNP出力設定時のF3SG-Rが接続可能です。
	形G9SP-N10D	安全出力(半導体)：　ソース出力(PNP)×16 テスト出力(半導体)：　ソース出力(PNP)×6	
	形G9SP-N20S	安全出力(半導体)：　ソース出力(PNP)×8 テスト出力(半導体)：　ソース出力(PNP)×6	

コントロールユニット

形状	形式	出力	備考
	形NX-SIH400	安全出力(半導体)：シンク入力(PNP)×4 テスト出力(半導体)：ソース出力(PNP)×2	・片側コネクターコード形F39-JG□Aが必要です。 ・PNP出力設定時のF3SG-Rが接続可能です。
	形NX-SID800	安全出力(半導体)：シンク入力(PNP)×8 テスト出力(半導体)：ソース出力(PNP)×2	

コントロールユニット

形状	形式	出力	備考
	形G9SE-201	安全出力(リレー):　a接点×2(瞬時) 補助出力(半導体):　ソース出力(PNP)×1	・片側コネクタコード形F39-JG□Aが必要です。 ・PNP出力設定時のF3SG-Rが接続可能です。 ・形G9SE-221-T□は、5秒以内もしくは30秒以内のオフディレーが16段階で設定可能です。
	形G9SE-401	安全出力(リレー):　a接点×4(瞬時) 補助出力(半導体):　ソース出力(PNP)×1	
	形G9SE-221-T□	安全出力(リレー):　a接点×2(瞬時)、a接点×2(オフディレー) 補助出力(半導体):　ソース出力(PNP)×1	

7-3. 用語集

	用語	説明
P	PELV	保護特別低電圧(Protected Extra Low Voltage)。危険な電圧から二重絶縁またはそれと同等以上の絶縁によって分離された接地回路で、単一故障状態においてもELVの範囲を超える電圧を発生することが無いもの。通常、直接接触に対する保護が必要となります。
	PNP/NPN選択機能	制御出力の種別をPNPまたはNPNから選択する機能です。
S	SD Manager 2	F3SG-RA用設定ツールと して使用する設定ソフトです。インターフェースユニットまたはBluetooth®通信ユニットを介してF3SG-RAとPCを接続した状態で、F3SG-RAの設定を変更したり動作状態をモニタすることができます。
	SELV	安全特別低電圧(Safety Extra Low Voltage)。危険な電圧から二重絶縁またはそれと同等以上の絶縁によって分離された非接地回路で、単一故障状態においてもELVの範囲を超える電圧を発生することが無いもの。公称電圧が交流25V、あるいは直流60Vを超える場合には、直接接触に対する保護が必要となります。
V	Vs	使用環境での電源電圧値です。
あ	位置検出ミューティングモード	異種冗長系の入力情報を元に、ロボットアームなどの危険源の位置に応じてミューティング機能を有効にするモードです。
	インターロック	安全が確認されてリセット信号が入力されるまで制御出力をOFF状態のまま維持する機能です。
	インターロック情報	インターロック状態のときに補助出力またはランプから出力します。ただし出力先にインターロック情報を割り当てる必要があります。
	インターロックリセット	インターロック状態を解除します。
	応答時間ON→OFF	F3SG-Rがしゃ光されてから制御出力がON→OFFするまでの時間です。
	応答時間変更機能	環境起因による偶発しゃ光によって制御出力がOFFすることを低減するために応答時間を遅くする機能です。
	オートリセットモード	起動インターロックおよび再起動インターロックを無効にします。検出エリアにしゃ光物がなくなった時点で制御出力がONになります。
	オーバーライド	ミューティング機能が働いていない状態で強制的に制御出力をONさせる機能です。
	オーバーライド時間制限値	オーバーライド機能の継続時間です。この時間を経過すると、オーバーライド状態が解除されます。
	オーバーライド入力時間制限値（最大値）	オーバーライド機能を起動するための、特別なシーケンスの入力時間制限値（最大値）です。
	遅れ許容時間	制御出力の状態が変化してから外部リレーの接点の状態が変化するまでの時間差の許容値です。この時間を超えるとF3SG-Rがロックアウトします。
か	下位光軸	F3SG-Rの電源ケーブル側の光軸を指します。
	外部テスト	任意のタイミングで投光を停止させ、制御出力が正常にOFFとなるか確認する機能です。
	外部リレーモニタ機能	機械の危険部を制御する外部リレー（あるいはコンタクタ）の溶着などの動作不良を、そのb接点の動作をモニタすることにより検知する機能です。
	起動インターロック	電源投入時や停電からの復帰時に制御出力をOFFにし、リセット信号が入力されるまでこの状態を保持する機能です。
	許容光軸	ダイナミックミューティングの許容光軸：振動などによる不意のしゃ光状態を回避するため、計測されたダイナミックミューティング範囲に設定する追加の範囲(光軸)。
		フィックス/フローティングブランキングの許容光軸：ブランキングエリアに設定する、ブランキング監視機能の対象外の光軸です。
	警告エリア機能	入しゃ光状態が制御出力に影響しないエリアを設定する機能です。警告エリアのしゃ光状態を補助出力などから出力させることができます。安全用途には使用できません。
	警告エリア情報	警告エリアがしゃ光されたときに補助出力またはランプから出力します。ただし出力先に警告エリア情報を割り当てる必要があります。
	検出距離変更機能	F3SG-Rの投光量を変化させて検出距離を変更する機能です。

	用語	説明
さ	再起動インターロック	F3SG-RAがしゃ光されたときに制御出力をOFFにし、リセット信号が入力されるまでこの状態を保持する機能です。
	最小検出物体	F3SG-Rの検出幅内で検知することのできる最小直径寸法です。
	指定光軸出力	指定した光軸の入しゃ光状態を補助出力またはランプから出力する機能です。この機能を選択した場合は、光軸指定が必要です。
	指定光軸出力情報	指定した光軸の入しゃ光状態を補助出力またはランプから出力します。ただし出力先に指定光軸出力情報を割り当てる必要があります。
	受光量診断情報	制御出力がON状態でかつ10秒以上受光量がONしきい値の100～170%のときに、補助出力またはランプから出力します。ただし出力先に受光量診断情報を割り当てる必要があります。
	受光量モニタ機能	F3SG-RAの受光量や外乱光の光量を読み出す機能です。
	出力動作モード	出力部(制御出力、補助出力)から出力する情報です。
	出力反転モード	補助出力信号の論理を反転します。
	上位光軸	F3SG-Rの終端側の光軸を指します。
	制御出力 (OSSD)	安全が確認された時にON状態にする出力です。安全用途に使用します。
	制御出力情報	制御出力がONのときに補助出力またはランプから出力します。ただし出力先に制御出力情報を割り当てる必要があります。
	セカンダリセンサ	直列連結時のプライマリセンサ以外のF3SG-RAの呼称です。
	設定状態	設定ツールを使って設定を行う時の状態です。制御出力はOFF状態となります。
	設定ツール	F3SG-RAをPCへ接続して各種機能の設定を行うためのツールです。
	設定リカバリ	F3SG-RAの設定内容を工場出荷時の状態に戻す機能です。
た	ダイナミックミューティング	ミューティングの開始後にワークの高さを一定時間計測して、その計測結果に基づいて新しいミューティングエリアに変更する機能です。
	通電時間	通電時間をリセットしてから現在までの通電時間を表示する機能です。
	通電時間しきい値	通電時間がこの値を超えたときに補助出力またはランプから出力します。ただし出力先に通電時間情報を割り当てる必要があります。
	通電時間超過情報	通電時間が通電時間しきい値を超えたときに補助出力またはランプから出力します。ただし出力先に通電時間超過情報を割り当てる必要があります。
	通電時間リセット	F3SG-RAの通電時間の値を0にリセットすることができます。直列接続の場合、各チャンネルのF3SG-RA毎に通電時間リセットを行うことができます。
	ティーチング	以下の機能の対象となる光軸をしゃ光状態にして設定する機能です。 ・フィックスブランキング機能 ・フローティングブランキング機能
	出口専用ミューティングディレイ時間	ミューティング入力AまたはBの信号がOFF してからミューティング状態を解除するまでの時間差です。
	出口専用ミューティングモード	ワークが危険エリアの内側から外側へ移動するアプリケーションで使用するミューティングモードです。
	動作状態モニタ機能	F3SG-RAの入出力情報や機能の状態を読み出す機能です。
	トラブルシューティングサポート信号	シーケンスエラー情報、干渉/振動情報、受光量診断情報のいずれかの信号がON状態になったときに補助出力またはランプから出力します。ただし出力先にトラブルシューティングサポート情報を割り当てる必要があります。
は	標準ミューティングモード	F3SG-RAの両側にミューティングセンサを設置するアプリケーションで使用するミューティングモードです。出荷時はこのモードに設定されています。
	フィックスブランキング	F3SG-RAの検出エリアの一部を無効にし、無効になったエリアを物体がしゃ光しても、制御出力をON状態に維持する機能です。
	フィックスブランキング監視機能	フィックスブランキングエリアの一部が入光状態になるとF3SG-RAをロックアウト状態にする機能です。
	負荷開閉回数	F3SG-RAに接続した負荷の開閉回数を表示する機能です。負荷開閉回数をリセットしてから現在までの開閉回数を表示します。
	負荷開閉積算回数	F3SG-RAを通電してから現在までの負荷開閉回数の積算値を表示します。
	プライマリセンサ	直列連結時に最も電源に近い側に配置されるF3SG-RAの呼称です。
	ブランキングエリア	フィックスブランキング機能またはフローティングブランキング機能が設定された検出エリアを指します。

	用語	説明
	プリリセット機能	インターロック状態の解除機能の一つです。作業者が危険エリア内に設置したプリリセットスイッチを操作後にF3SG-RAを通って危険エリアから出て危険エリアの外に設置したリセットスイッチを操作することでインターロック状態を解除します。
	プリリセット状態	プリリセット信号の入力確定後にF3SG-RAをしゃ光することができる状態のことです。 プリリセットのしゃ光回数が無制限の場合、リセット入力が完了するまでがプリリセット状態となります。
	フローティング光軸数	フローティングブランキングエリアに設定した、しゃ光されてもF3SG-RAをロックアウト状態または制御出力OFF状態にさせない光軸の数です。
	フローティングブランキング	F3SG-RAの検出エリアの任意の光軸数を無効にし、その光軸数の寸法内の物体が進入しても、制御出力をON状態に維持する機能です。
	フローティングブランキング監視機能	任意の光軸数よりもしゃ光された光軸数が少ない場合にF3SG-RAをロックアウト状態にする機能です。
	補助出力機能	各種設定に応じた出力信号を取り出すことができます。安全用途には使用できません。
ま	マニュアルリセットモード	起動インターロックおよび再起動インターロックを有効にする機能です。検出エリアにしゃ光物が無い状態でリセット信号を入力すると制御出力がON状態になります。
	ミューティング	F3SG-RAの安全機能を一時的に無効化し、しゃ光状態でも制御出力をON状態に維持する機能です。
	ミューティングシーケンスエラー	誤った順序でミューティング信号が入力されたときに発生するエラーです。F3SG-RAをしゃ光しない限り、制御出力はON状態を維持します。
	ミューティング時間制限値	ミューティング機能の継続時間です。この時間を経過すると、ミューティング状態が解除されます。
	ミューティング終了待ち時間	F3SG-RAが入光状態になってから、ミューティング状態を解除するまでの時間差です。
	ミューティングセンサ	ミューティング機能の開始と終了のタイミングを知らせる信号を入力するための光電センサ、近接センサなどの入力デバイスを表します。
	ミューティング入力時間制限値（最小値）	ミューティング入力AとBの入力時間差の最小値です。
	ミューティング入力時間制限値（最大値）	ミューティング入力AとBの入力時間差の最大値です。
	ミューティング入力信号割れ許容時間	ミューティングが成立している状態でミューティング入力A、Bで許される波形割れの時間の最大値です。
	メンテナンス情報機能	F3SG-RAのメンテナンス情報を設定ツールを用いて読み出し、PC画面上に表示する機能です。
や	有効開口角（EAA）	F3SG-Rが動作可能な角度範囲です。
ら	リセット	インターロック状態の解除やロックアウト状態の解除を行う機能です。
	リデュースドレゾリューション	最小検出物体の大きさを変更して、1～3光軸分の障害物を無視するする機能です。
	ロックアウト	F3SG-Rが異常を検知した場合に制御出力をOFF状態のまま維持する機能です。
	ロックアウト情報	エラー/ロックアウトのときに補助出力またはランプから出力します。ただし出力先にロックアウト情報を割り当てる必要があります。

7-4. マニュアル改定履歴

マニュアル改訂記号は、表紙と裏表紙の下に記載されているカタログ番号の末尾に付記されます。

改訂記号	改訂年月	改訂内容
A	2014年10月	初版
B	2014年12月	・ランプ追加 ・設定ツール追加 ・微修正
C	2015年1月	・F3SG-RE追加 ・スパッタ保護カバー追加 ・微修正
D	2015年2月	微修正
E	2015年4月	・設定ツールのバージョン追加 ・微修正
F	2015年8月	・Bluetooth®通信ユニット、4ジョイントコネクタ追加 ・微修正

●本誌に記載のない条件や環境での使用、および原子力制御・鉄道・航空・車両・燃焼装置・医療機器・娯楽機械・安全機器、その他人命や財産に大きな影響が予測されるなど、特に安全性が要求される用途に使用される際には、当社の意図した特別な商品用途の場合や特別の合意がある場合を除き、当社は当社商品に対して一切保証をいたしません。
●本製品の内、外国為替及び外国貿易法に定める輸出許可、承認対象貨物（又は技術）に該当するものを輸出（又は非居住者に提供）する場合は同法に基づく輸出許可、承認（又は役務取引許可）が必要です。

オムロン株式会社 インダストリアルオートメーションビジネスカンパニー

●製品に関するお問い合わせ先
お客様相談室
フリー通話 **0120-919-066**（クイック／オムロン）
携帯電話・PHS・IP電話などではご利用いただけませんので、下記の電話番号へおかけください。
電話 055-982-5015（通話料がかかります）
■営業時間：8:00～21:00　■営業日：365日

●FAXやWebページでもお問い合わせいただけます。
FAX 055-982-5051 / www.fa.omron.co.jp

●その他のお問い合わせ
納期・価格・サンプル・仕様書は貴社のお取引先、または貴社担当オムロン販売員にご相談ください。
オムロン制御機器販売店やオムロン販売拠点は、Webページでご案内しています。

オムロン制御機器の最新情報をご覧いただけます。
www.fa.omron.co.jp
緊急時のご購入にもご利用ください。

オムロン商品のご用命は

Man. No. SGFM-712F　2015年8月現在

© OMRON Corporation 2014-2015　All Rights Reserved.
お断りなく仕様などを変更することがありますのでご了承ください